This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

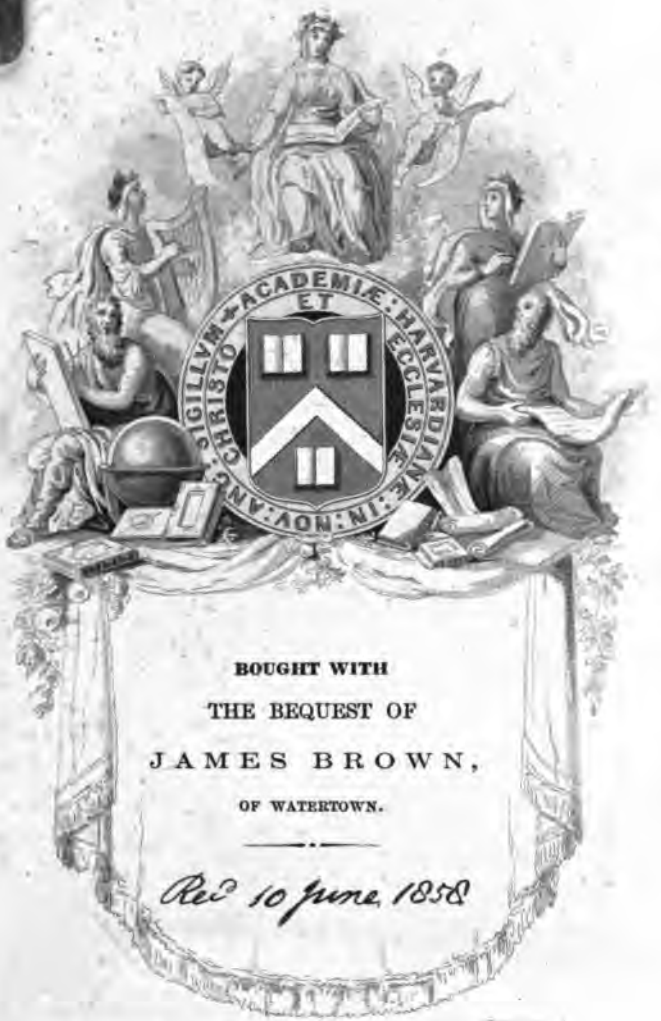
About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

HX J1XC T

Digitized by Google

59.
2885.11

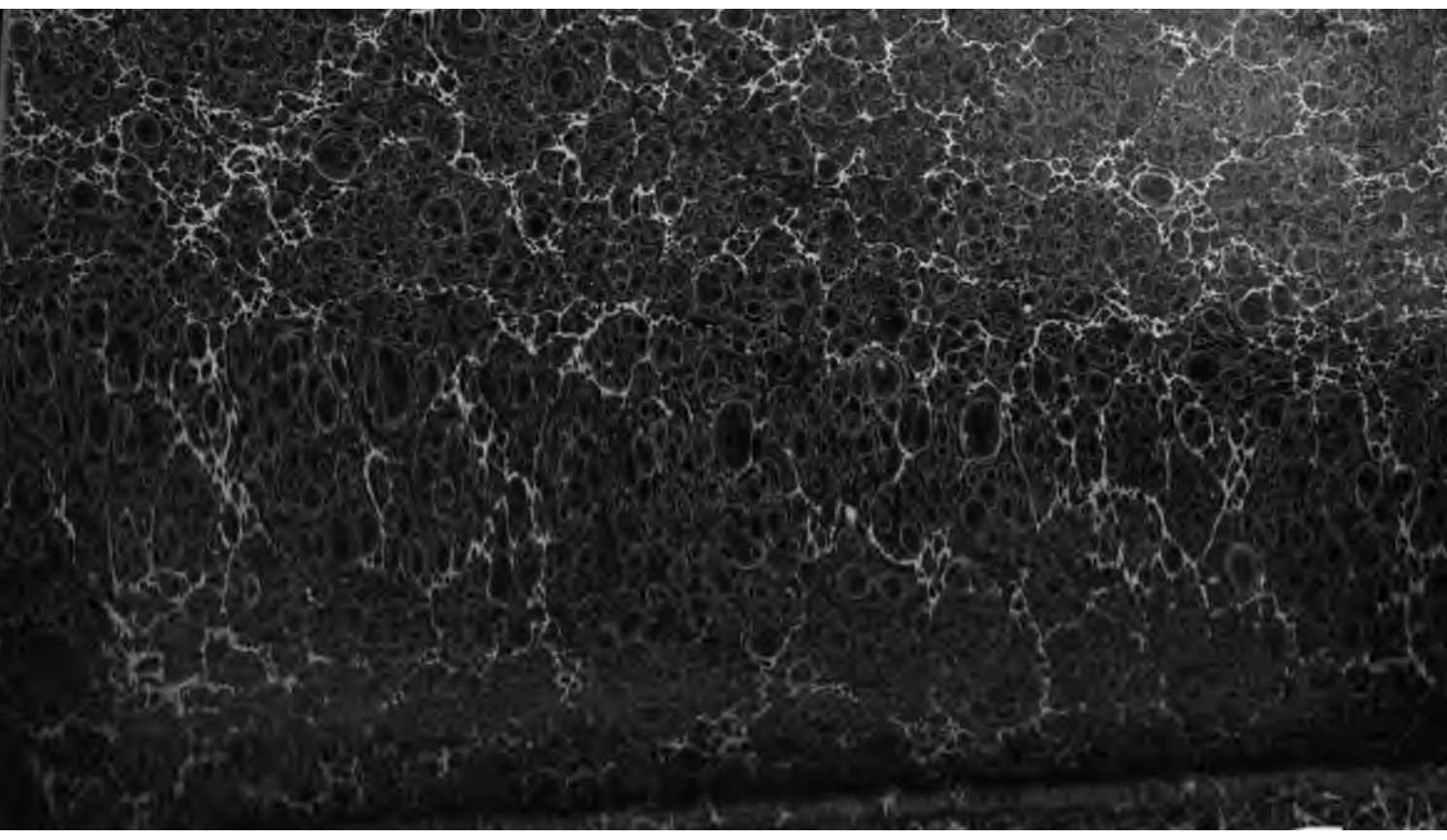


BOUGHT WITH
THE BEQUEST OF
JAMES BROWN,
OF WATERTOWN.

Rec'd 10 June, 1858

SCIENCE CENTER LIBRARY

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau

und

Hüttenkunde.

Herausgegeben

von

Dr. C. J. B. Karsten,

Königl. Preuss. Geheimen Ober-Berg-Rathe und ordentlichem Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften.

Zehnter Band.

Mit sechszehn Kupfertafeln und dem Register zu Bd. I—X.

Berlin, 1837.

Gedruckt und verlegt

bei G. Reimer.

Digitized by Google

Sci 2855.41

Digitized by Google

Inhalt.

Erstes Heft.

	Seite
Vorwort.	1
Albert; Resultate der Bergwerks-Verwaltung des Hannoverschen Oberharzes in den Jahren 1831 — 1836.	3
Zimmermann; die Lagerlage und Binnsteins-Lagerstätten des nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes.	37
Bartels; über das Verschmelzen der Bleierze im Flammofen.	93
Bartels; über die in den Jahren 1835 und 1836 auf dem Oberharze ausgeführten Versuche, Bleierze in einem mit der Rast angestellten Hohofen zu verschmelzen.	131
Ey (Ober-Bergmeister); über den jetzigen Stand des Aufbereitungswesens auf dem Oberharz.	149
Ey (Ober-Pochsteiger); über die Anwendung von Walzwerken statt der Pochstempel bei der Aufbereitung des Bleiglanzes.	179
Dörell; über die seit dem Jahre 1833 beim Oberharzischen Bergbau angewendeten Fahrmaschinen.	199
Albert; über Treibseile aus Harz.	215
Jordan; Beschreibung der Wassersäulen-Maschinen im Silberseegener Richtschacht bei Clausthal.	235

Digitized by Google

Zweites Heft.

I. Abhandlungen.

		Seite
1.	A. Warmholz, das Trappgebirge und Rothliegende am südlichen Rande des Hundsrücken	325
2.	B. M. Keilhau, über die Bildung des Granits und der anderen krystallinischen massigen und geschichteten Gebirgsarten	438
3.	Martini, die Lagerung der krystallinischen Gesteine zum Schiefergebirge im Voigtländischen Hochlande	497
4.	T. K. Gumprecht, die Gränze des Granit- und Uebergangs-Gebirges zwischen Böhmisch-Brod und Klattau in Böhmen	500
5.	W. J. Henwood, über die Erscheinungen der Erzgänge	535
6.	A. Sedgwick, über die Struktur der Gebirgsmassen, besonders über die chemischen Veränderungen, welche in dem Aggregatzustande von geschichteten Gebirgsarten in verschiedenen Perioden nach ihrem Absatze hervorgebracht worden sind	581
7.	K. F. Klöden, das oolithische Kalklager in der Nähe von Fritzow bei Cammin in Pommern	627
8.	H. F. Link, die Butte de Valmargues	641
9.	Kühn, über die Einrichtung und den Betrieb der deutschen Schacht- oder sogenannten Rumfordschen Kalköfen in den Königl. Kalksteinbrüchen zu Rüdersdorf bei Berlin	645
10.	Wachler, über die Anwendung der erhitzten Luft bei Schmiede- und Frischfeuern	703
11.	Striebeck, über die auf den Gruben im Wormstedter Steinkohlen-Revier vorgerichteten Förderbahnen von gewalzten Stabeisen-Schienen	731
12.	Stengel, über den Einfluss des Kupfers und Schwefels auf die Güte des Stahls	748

II. Notizen.

1.	Russegger, der Eisenhütten-Prozess der Turkomannen	761
2.	v. Dechen, Anzeige der Section XV. der geognostischen Karte des Königreichs Sachsen und der angränzenden Länder-Abtheilungen	765
3.	Steinkohlenverbrauch in Grossbritannien	771
4.	Burkart, alphabetisches Verzeichniss spanischen Ausdrücke bei dem Berghau in Mexico, nebst ihrer Bedeutung im Deutschen	773
	Register zu Bd. I — X. des Archivs	808

Digitized by Google

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Zehnten Bandes

Erstes Heft.

Digitized by Google

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Zehnten Bandes

Erstes Heft.

Digitized by Google

Vorwort.

Der Techniker, welcher auf Reisen Belehrung sucht und sich von den Eigenthümlichkeiten eines ganzen Bergreviers, so wie von den Erfolgen eines speciellen Theils der bergmännischen Technik unterrichten will, hat längst die grosse Liberalität zu rühmen die Verpflichtung gehabt, mit welcher man ihm auf dem Oberharz zur Förderung seines Zweckes entgegen kommt. Dass man dort aber auch keinen Anstand nimmt, das bergmännische Publikum nicht bloss von den reichen Fortschritten in der Technik, sondern auch von den Resultaten der ganzen Bergwerksverwaltung öffentlich zu unterrichten, davon geben die folgenden Mittheilungen einen erfreulichen Beweis. Sie haben um so mehr auf den Dank des Publikums Anspruch zu machen, als sie aus der zuverlässigsten Quelle geflossen sind, indem Herr Ober-Bergrath Albert selbst es übernommen hat, die Nachrichten zusammen zu stellen und sie in dem zehnten Bande des Archivs für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde niederzulegen. Diese Mittheilungen schliessen sich an die interessante Schrift des Herrn Hofrath Hausmann «über den gegenwärtigen Zustand und die Nützlichkeit des Hannoverschen Harzes, Göttingen 1832» und sind zum Theil als eine Fortsetzung derselben zu betrachten, denn jene Schrift umfasst die Erfolge des Harzer Berg- und Hütten-Betriebes bis zu Ende des Jahres 1830, und in den folgenden Mittheilungen hat Herr Albert die Resultate für die 6 Jahre 1831

Digitized by Google

bis 1836 zusammen getragen. Nicht allein, um den Besitzern des Hausmannschen Werkes Gelegenheit zu geben, sich eine mit demselben fast unmittelbar in Verbindung stehende Schrift anzuschaffen, sondern auch um dem grösseren bergmännischen Publikum, welches sich nicht im Besitz des Archivs befindet, den Zugang zu den Nachrichten über den jetzigen Zustand des Bergbaues und Hüttenbetriebes auf dem Hannoverschen Oberharz zu erleichtern, hat es mir zweckmässig geschienen, von dem zehnten Bande des Archivs einen Abdruck unter einem besonderen Titel zu veranstalten und die folgenden Mittheilungen als eine eigenthümliche Schrift herauszugeben.

Der generellen Uebersicht des Herrn Ober-Bergrath Albert über die Bergwerksverwaltung des Hannoverschen Oberharzes in den Jahren 1831—1836 folgen acht specielle Abhandlungen, welche über die Fortschritte in der berg- und hüttenmännischen Technik am Oberharz in dem Zeitraum von sechs Jahren, aber auch zugleich über die Thätigkeit, den Eifer und die Einsicht der Männer, durch welche diese Fortschritte herbeigeführt wurden, ein rühmliches und ehrenvolles Zeugniss geben.

Als Herausgeber des Archivs habe ich noch den Wunsch hinzuzufügen, dass ich in den Stand gesetzt werden möge, dem Publikum von Zeit zu Zeit solche gediegene und zuverlässige Nachrichten über den Hannoverschen Harz mitzutheilen, dass aber auch andere Bergwerksverwaltungen daran ein Muster nehmen und sich des Archivs bedienen mögen, um ähnliche Mittheilungen zur Kenntniss des bergmännischen Publikums gelangen zu lassen.

Karsten.

Digitized by Google

Resultate

der

Bergwerks-Verwaltung des Hannoverschen Oberharzes

in den Jahren 1831—1836.

Von

Herrn Ober-Bergrath Albert zu Clausthal.

Ein Zeitraum von 6 Jahren, den die nachfolgenden Mittheilungen umfassen, kann bei einer Bergwerks-Verwaltung von solchem Umfange und von einer solchen Eigenthümlichkeit, wie die des Harzes es ist, nicht leicht verfliessen, ohne einen Wechsel von günstigen und ungünstigen Ereignissen darzubieten. Er darf aber auch in der jetzigen, ein Fortschreiten aller Gewerbe dringend verlangenden, Zeit nicht verfliessen, ohne dass Beweise eines beständigen thätigen Bestrebens nach Vervollkommnung, sowohl der Verwaltungs-Einrichtungen, als des Betriebsverfahrens vorgelegt werden könnten. Beides werden die nachfolgenden Mittheilungen bestätigen, wenn sich gleich der ihnen bestimmte Umfang nur auf das Wesentlichste beschränken und ungemein Vieles dabei

Digitized by Google

unerwähnt bleiben muss. Es scheint nicht zweifelhaft, dass dem bergmännischen Publikum eine, wenn auch nur kurze Angabe des Bemerkenswerthesten aus einem Zeitraume von 6 Jahren erwünschter seyn wird, als die Vorlegung grösserer Einzelnheiten von vielleicht nur den beiden letztverflossenen Jahren, indem sich nun die gegenwärtigen Mittheilungen an diejenigen anschliessen, welche in dem trefflichen Werke Hausmann's über den Zustand des Harzes bis zum Schlusse des Jahres 1830 gegeben sind.

1) Silberbergwerkshaushalt.

a) Produktion.

Es sind in diesem Zeitraume producirt:

	Erze.							
	Ohngefähres Gewicht. Pfunde.	Röste. Anzahl.	Schlieg. Pfunde.	Silber. Mark.	Glätten. Pfunde.	Blei. Pfunde.	Kupfer. Pfunde.	
1831	6965	153,280,000	7171	23,664,300	529111	11,026,510	49610	
1832	7009	154,198,000	6970	23,001,000	541188	11,479,380	53850	
1833	6982	152,504,000	6926	22,855,800	512193	10,516,220	54690	
1834	6614	145,508,000	6547	21,605,100	494165	10,771,750	54230	
1835	6451	141,922,000	6594	21,727,200	473248	9,585,950	46730	
1836	6824	150,128,000	6824	22,519,200	469071	8,869,393	00480	

Die Produktion, welche in demselben Zeitraume der Bergwerkshaushalt des Rammelsberges bei Goslar geliefert hat, von welchem $\frac{4}{7}$ dem Königreiche Hannover und $\frac{3}{7}$ dem Herzogthum Braunschweig angehören, ist folgende:

	Gold. Mrk.	Gold. Lth.	Silber. Mrk.	Glätte. Pfunde.	Blei.	Zink. Pfunde.	Kupfer.	Schwefel. Pfunde.	Vitriol.	Alaun. Pfunde.
1831 ...	10	2	3829	583,770	660,330	8,910	376,420	176,990	756,800	7,260
1832 ...	9	8	3823	623,700	633,600	12,650	366,520	149,710	294,470	17,600
1833 ...	9	10	3649	597,630	619,630	15,620	366,300	163,680	303,380	35,530
1834 ...	10	1	3732	649,220	601,370	16,940	399,960	183,150	480,810	51,810
1835 ...	10	13	3937	603,790	606,100	13,750	428,780	187,000	693,330	60,060
1836 ...	11	6	4007	615,340	616,922	13,608	492,933	173,910	734,333	47,076

Die obigen Zahlen ergeben, dass bis zu dem Jahre 1833 die Produktion des Oberharzes auf eine Höhe gestiegen ist, welche vorher noch niemals Statt gehabt hatte.

Digitized by Google

Leider war diese Steigerung der Produktion erzwungen, durch ein so lange dauerndes unerhörtes Sinken der Bleipreise, dass ein anderes Mittel, die nöthigen Betriebsgelder herbeizuschaffen, nicht mehr zu Gebote stand, besonders als zu gleicher Zeit ein Steigen der Fruchtpreise die Ausgaben des Haushalts bedeutend erhöhete. Gewiss wird ein Jeder, der von der Ueberzeugung durchdrungen ist, dass die sparsamste Benutzung des Mineralreichthums die dringendste Pflicht der Harzverwaltung genannt werden muss, schon aus den obigen Zahlen es gern entnehmen, dass schon von dem Jahre 1833 an, wo der Gang des Bleihandels sich besserte, wieder eine Verminderung der Produktion am Oberharze zur Schonung seines Bergbaues zur Ausführung gebracht ist.

b) Zustand der Gruben und Ergang der Verwaltung.

Den grössten Theil der obigen Metallproduktion des Oberharzes haben in diesem Zeitraume, wie schon vorher, die gewerkschaftlichen Ausbeutegruben geliefert. Ihren Zustand zeigt am einfachsten die nachfolgende Zusammenstellung über den quartaligen Betrag der Ausbeute für jeden der 130 Kuchstheile einer jeden Ausbeutegrube, wobei der Gesammtbetrag der jährlichen Ausbeute hinzugefügt ist:

	Dorothea	Caroline	Kranich	Bergmanns-Trost	Bergwerks-Wohlfahrt	Samson	Neufang	Summe d. jährl. Ausbeute
	Quartalige Ausbeute für jeden Kuchs in Thalern							Conv. M.
1831	60	<	3	3	1½	17	6	47,064
1832	55	<	3	5	3	17	6	46,292
1833	55	<	5	5	6	17	6	48,964
1834	52	<	5	5	10	14	5	47,360
								Courant.
1835	52	2	5	6	12	12	3	47,888
1836	50	2	5	8	15	10	2	47,900

Digitized by Google

Von diesen Gruben gehören die beiden letzteren zu dem St. Andreasberger, die übrigen zum Clausthaler Revier.

Die bedenkliche Abnahme der Erzanbrüche auf den Tiefbauen der Grube Dorothea, ein Erzfall von Morgen nach Abend, welcher die Erze der Nachbargrube Bergmannstrost zuführt, und der allgemeine ungünstige Zustand der Anbrüche auf den Andreasberger Gruben, musste zu den betreffenden Herabsetzungen der Ausbeute führen. Dagegen beweiset die bedeutende Steigerung der Ausbeute von der Grube Bergwerks-Wohlfahrt den steigenden Vermögenszustand dieser Grube. Bemerkenswerth ist es noch, dass die Grube Caroline zu Clausthal nach einer Unterbrechung von einer Reihe von Jahren im Jahre 1835 wieder in Ausbeute gesetzt werden konnte.

Von den 8 oberharzischen Gruben-Revieren war das Andreasberger das einzige, welches in diesem Zeitraume Sorgen für die Möglichkeit seiner Erhaltung erregte. Die mit bedeutenden Kosten ausgeführte Wiederaufnahme der früher verlassenen Grube Felicitas vermogte eben so wenig, wie mehre in der Ausführung begriffene bergmännische Versuche, neue Aussichten zu verschaffen, und nur die gebieterische Nothwendigkeit konnte es rechtfertigen, wenn in dieser Zeitperiode zur Erlangung eines nur einigermassen erträglichen Finanzzustandes, eine Produktion von 7—8000 Mark Silber jährlich von diesem Haushalte verlangt werden musste.

Das Clausthaler Revier, welches, als das bedeutendste, auch den grössten Theil der gesammten Produktion lieferte, fand in der Grube Bergwerks-Wohlfahrt einen Ersatz dessen, was die Hauptgrube Dorothea nicht mehr leisten konnte. Der Bau dieser neuen Grube Bergwerks-Wohlfahrt erhielt in diesem Zeitraume eine grosse Ausdehnung und es wurde daselbst ein neuer Richtschacht vollendet, welcher den Namen Medingsschacht

Digitized by Google

erhielt, da sein letzter Durchschlag im Jahre 1833 mit dem Dienstabgange des verehrten langjährigen Chefs der Harzverwaltung — des Herrn Staats- und Kabinets-Ministers von Meding zusammentraf.

Das Zellerfelder Revier, dessen Grubenzüge von einander getrennt liegen, belohnte in diesem Zeitraume die auf dasselbe verwandten Bemühungen. Selbst der sonst veraltete Zellerfelder Hauptzug belebte wieder neue Hoffnungen, indem die Baue der früher verlassenen Grube Haus Zelle in Zellerfeld durch die Harzer Bohrmaschine gelöset wurden. Der Bergbau zur Bockswiese zeigte sich ergiebig, der Bergbau zu Lautenthal konnte noch ferner erhalten werden und eine neue hoffnungsvolle Aussicht eröffnete sich durch einen im Jahre 1831 bei der Bergstadt Grund angefangenen ganz neuen Bergbau, unter dem Namen Hülfe Gottes, dessen guter Silbergehalt die manchen Schwierigkeiten zu überwinden ermunterte, welche der Mangel an Betriebskräften an diesem Punkte in den Weg legte.

Grosse allgemeine Störungen des Ganges der Verwaltung haben in diesem Zeitraume nicht Statt gefunden. Wenn man erwägt, dass einige Jahre dieser Periode im ganzen Deutschland durch Wassermangel ausgezeichnet waren und für viele Bergwerksbetriebe und andere Gewerbe dadurch die empfindlichsten Störungen entstanden: so verdient es gewiss Anerkennung, dass es auf dem Harze, einem Gebirge dessen Wasserwirthschaft vorzüglich auf Teiche begründet ist, durch angemessene Sparsamkeit möglich gemacht werden konnte, in dieser Periode mit nur wenigen theilweisen Beschränkungen einen Bergwerksbetrieb zu erhalten, welcher eine so grosse Menge von Aufschlagwassern unausgesetzt erfordert. Der Oderteich ohnweit Andreasberg, am Fusse des Brocken, dessen Wasserstand als ein Massstab für den Bestand der Wasserkräfte am Harze angesehen wird, war im

Digitized by Google

Jahre 1834 erschöpft, ein Fall, welcher zu den Seltenheiten gehört.

Der Stand der Fruchtpreise, dessen Einfluss auf die Ausgaben eines so grossen Haushaltes einleuchtend ist, bot in dieser Periode einen grossen Wechsel dar. Die hohen Preise, welche allgemein im nördlichen Deutschland auf die Erndte des Jahres 1830 folgten, nöthigten dazu, die Harz-Kornmagazine zu öffnen, aus denen die Arbeiter ihr Korn zu einem Preise von 4 Rthlr. Cass. M. (jetzt 4 Rthlr. 13 gGr. 7 Pf. Courant) für das Malter (etwa 300 Pfund) zu empfangen berechtigt sind. In dem Jahre 1831 fand die stärkste jemals Statt gehabte Ausmasse von 16,630 Maltern Statt, durch welche indessen, bei der glücklichen Benutzung früher gesammelter Vorräthe, nur ein Schaden von 24,543 Rthlr. entstand. Im Jahre 1832 verminderte sich die Ausmasse auf 14,776 Malter, wodurch ein Schaden von 25,054 Rthlr. entstand. Im Jahre 1833 wurden nur 991 Malter mit einem Schaden von 2883 Rthlr. ausgemessen und von 1834 bis 1836 hat keine Ausmasse Statt gefunden.

Auf eine ähnliche Weise verhält es sich mit den Zulagen, welche in baarem Gelde, theils wegen Theurung des Brodkorns an die nicht zum Empfange von Magazinkorn berechtigten Arbeiter, theils wegen des Haferpreises den Fuhrleuten, auf die bestehenden Löhne gezahlt werden müssen. Sie haben bei allen Zweigen des Haushalts, mit Einschluss der durch die Forstverwaltung gelieferten Bedürfnisse, im Jahre

1831 . . . . 36,550 Rthlr.
1832 . . . . 24,433 -
1833 . . . . 7,977 -

betragen. In dem Jahre 1834 ist eine solche Ausgabe nicht erforderlich geworden. Dagegen ist im Jahre 1835 wieder ein Betrag von 5000 Rthlr. und im Jahre 1836 eine fast gleiche Summe blos an Haferzulage gezahlt.

Digitized by Google

Auf bergmännische Versuche, welche man als die Bedingung der Erhaltung jedes grossen Bergbaues anzusehen hat, sind auch in diesem Zeitraume erhebliche Verwendungen gemacht. Eine einzelne Aufzählung derselben würde hier zu weit führen. Am vollständigsten kann indessen, was in dieser Hinsicht am Harze geleistet ist und wovon ein grosser Theil den in der neueren Zeit von dem Herrn Ober-Bergmeister Ey und dem schon verstorbenen Bergmeister Bähr geleiteten Schurfversuchen am Tage zuzurechnen ist, aus der besonderen Arbeit übersehen werden, welche der als Geognost schon rühmlich bekannte Herr Bergsecretair Dr. Zimmermann zu Clausthal über die Erzgänge und Eisensteinslagerstätten am nordwestlichen Harze jetzt angefertigt und durch eine aus den sichersten Quellen zusammengetragene Karte anschaulich gemacht hat.

Eine Arbeit dieser Art kann wohl als ein Beweis gelten, dass diesem höchst wichtigen Gegenstande einer jeden Bergwerks-Verwaltung am Harze ein nicht geringer Grad von Aufmerksamkeit und Kräften, der Theorie und Praxis, gewidmet ist. Die Abhandlung des Herrn Zimmermann, ganz dazu geeignet eine allgemeine geognostisch-bergmännische Uebersicht über den Hannoverschen Oberharz zu geben, eröffnet daher auch die Reihe der folgenden speciellen Aufsätze.

c) Verwaltungs-Einrichtungen.

Von den in diesem Zeitraume getroffenen vielfachen Veränderungen in den Verwaltungs-Einrichtungen können hier nur die erheblichsten und am tiefsten eingreifenden erwähnt werden.

Die gewerkschaftliche Verfassung der Silbergruben bestand am Harze seit dem Anfange des jetzigen Jahrhunderts in Ansehung der Zubussgruben fast nur noch scheinbar. Bei jeder Zubussgrube verminderte sich die

Digitized by Google

Zahl der Gewerken immer mehr und die baare Zahlung der Zubusse sank bis zu einer fast nicht mehr nennenswerthen, zu den Betriebskosten in keinem Verhältnisse stehenden Kleinigkeit herab, während die äussere Form der gewerkschaftlichen Verhältnisse eine grosse Verwikkelung der davon untrennbaren vielfachen Berechnungen nothwendig machte. Durch die im Jahre 1834 ausgeführte Anlegung einer höheren Zubusse von einem, mit den wirklichen Betriebskosten in einem richtigeren Verhältnisse stehenden Betrage, ist es nun dahin gebracht, dass von der Mehrzahl der früheren gewerkschaftlichen Zubussgruben sich alle Privatgewerken zurückgezogen haben und jetzt am Schlusse des Jahres 1836 auf dem Bergzettel nur 9 gewerkschaftliche Gruben aufgeführt stehen, von denen 7 oben als Ausbeutegruben genannt sind und 2 in Freibau stehen. Die übrigen 21 Gruben sind sämmtlich herrschaftlich.

Eine andere, fast alle Verhältnisse der Verwaltung berührende Veränderung war die mit dem Jahre 1835 ausgeführte Aenderung des Münzfusses, indem der 21-Guldenfuss statt des 20-Guldenfusses auch am Harze als Rechnungsmünzfuss angenommen wurde, nachdem eine gleiche Veränderung schon vorher allgemein im Königreiche Hannover zur Ausführung gebracht war. Bei einer Verwaltung, deren Gegenstände fast ohne Ausnahme Geldberechnungen bis in das kleinste Detail erfordern, wobei eine ungemein grosse Anzahl von Taxen und Principien vorhanden sind und bei denen Bruchtheile von Pfennigen wegen der so häufigen Multiplikationen in der Anwendung grosse Differenzen verursachen, — führt eine Veränderung des Münzfusses nicht allein ungemein umfassende, mit grosser Vorsicht auszuführende Vorarbeiten, sondern auch bei der Ausführung grosse Belästigung des mit den Berechnungen beauftragten Personals, unvermeidlich herbei. Eine besondere Schwierigkeit lag

Digitized by Google

am Harze noch in dem Umstande, dass der grössere Theil der Zahlungen daselbst früher in den aus feinem Silber gerecht ausgeprägten Gulden geleistet war und von den dazu berechtigten Empfängern eine Vergütung durch eine gleiche Masse von Silber in Anspruch genommen wurde, während für die allgemeine Umrechnung ein ungünstiger Tarif wegen der Geringhaltigkeit der übrigen Conventionsmünze angeordnet war.

Die Ausprägung des feinen Silbers in der Münze zu Clausthal wurde mit der Einführung des neuen Münzfusses mit höchst unbedeutenden Kosten unter Vermeidung complicirter Vorrichtungen in eine bis dahin noch nicht Statt gehabte Prägung im Ringe umgewandelt und statt der Gulden wurden nun Thaler aus feinem Brandsilber nach dem 21-Guldenfusse, aber ohne alle Legirung geprägt. In dem Jahre 1835 sind 711,791 Rthlr. und 1836 sind 697,000 Rthlr. davon geprägt; ausserdem aber noch in beiden Jahren 4066 Rthlr. in Kupfer-Scheidemünze und 9781 Rthlr. in Gutengroschen.

Der Grundsatz der Clausthaler Münze, das Silber ohne Legirung fein und gerecht auszuprägen, hat sich bei dieser Veränderung des Münzfusses auf eine glänzende Weise gerechtfertigt. Während allenthalben, wo eine solche Veränderung des Münzfusses in dieser Zeit ausgeführt ist, die nicht mit gleicher Zuverlässigkeit ausgeprägten Münzsorten des abgeschafften Münzfusses durch den Verkehr in Massen dahin zurückgeworfen sind, woher sie ausgegangen waren und die grössten Verlegenheiten wie Verluste bereitet haben, ist von den etwa 8 Millionen Thalern, welche während des Conventionsmünzfusses in 15 Jahren am Harze in feinen Gulden ausgeprägt waren, nicht nur ein bedeutendes Agio gegen die anderen Münzsorten desselben Münzfusses gewonnen, sondern es ist auch nach Abschaffung des Münzfusses keine Kasse des Königreichs damit belästigt.

Digitized by Google

Der Schmerz vieler Finanzmänner darüber, dass das am Harze geprägte feine Geld im Inlande und Auslande gesucht und eingeschmolzen werde, hat am Harze niemals Anklang gefunden.

Von einem ähnlichen Einflusse und ebenfalls mit mancher Mühe verbunden, war die ein Jahr später — 1836 — eingetretene Einführung eines veränderten Centnergewichts von 100 Pfd. statt der vorherigen 110 Pfd. Die vielfachen Berechnungen, welche sich bei einer solchen Verwaltung auf das Centnergewicht beziehen, würden noch grössere Schwierigkeiten in der Ausführung veranlasst haben, wenn nicht am Harze schon vorher das cölnische Pfund angewandt wäre. Dessen ohngeachtet zeigte auch diese Veränderung Schwierigkeiten, selbst wo man dieses weniger erwartete, z. B. bei den Resultaten der Probirung der Silbererze u. dgl.

Eine für die Bergwerks-Verwaltung selbst, wie besonders für die Harzbewohner fühlbare Veränderung, ist durch die in der Mitte des Jahres 1835 aufgehobene Steuerfreiheit des Harzes und durch die zugleich damit verbundene Aufhebung des geringeren Preises entstanden, welcher bis dahin am Harze für das von den Königl. Eisenhütten gelieferte Eisen bezahlt wurde.

Seit dem Jahre 1835 ist der Harzverwaltung die eigene Anfertigung des Grubenpulvers und der Ankauf des Unschlitts übertragen. Beide Geschäfte wurden vorher von der Berghandlung besorgt. Es wurde im Jahre 1835 bei der Pulvermühle zu Lautenthal eine Vorrichtung zum eigenen Raffiniren des Salpeters nach der französischen Methode mit gestörter Cristallisation gebaut.

Noch verdient hier eine Anordnung erwähnt zu werden, welche eine Gleichheit in den Unterstützungen des Unterofficianten- und Arbeiter-Personals und ihrer Hinterbliebenen, im Clausthaler und Zellerfelder Revier hergestellt hat. Die Verschiedenheit in den Principien der

Digitized by Google

beiden Knappschafts-Kassen zu Clausthal und Zellerfeld, welche wegen Mittellosigkeit der letzteren Kasse nicht früher beseitigt werden konnte, machte bei der genauen Verbindung des Personals beider Reviere manche Verwaltungs-Anordnung schwierig, ja selbst unthunlich. Der glückliche Umstand, dass die schon mehrgenannte Grube Bergwerks-Wahlfahrt für die Zellerfelder Knappschafts-Kasse gemuthet war und so bald in Ausbeute gesetzt werden konnte, machte jene Gleichstellung zur Erleichterung der Verwaltung und zum Wohle vieler armer und kranker Arbeiter und ihrer Hinterbliebenen so bald möglich.

d) Versuche und Betriebs-Verbesserungen.

Von den vielfachen, auch in diesem Zeitraume Statt gehabten Bemühungen zur Vervollkommnung des technischen Betriebes und zur Erlangung angemessener Ersparungen, können hier nur die erwähnt werden, welche grössere Zwecke oder Erfolge haben.

Ganz besonders zu erwähnen sind hierbei die auf der Clausthaler Silberhütte ausgeführten Versuche, Bleiglanz im Flammofen zu verschmelzen, und ein anderer Versuch, die Bleischliege in einem Ofen mit der Rast zu verarbeiten. Diese mit Beharrlichkeit und beträchtlichem Kostenaufwande ausgeführten Versuche, sind der Gegenstand der Darstellungen, welche Herr Ober-Hütten-Inspektor Bartels in den folgenden besonderen Aufsätzen II. und III. gegeben hat.

Die in der neueren Zeit Statt gefundenen Veränderungen und wesentlichen Verbesserungen bei der Aufbereitung silberhaltiger Bleiglanze, verdankt man den Bemühungen des Herrn Ober-Bergmeisters Ey, welcher es auch übernommen hat, den jetzigen Stand des Aufbereitungswesens in der besonderen Abhandlung darzustellen, welche mit IV. bezeichnet ist.

Digitized by Google

Die Anwendung von Wahrwerken statt der Puchstempel bei der Aufbereitung des Bleiglanzes ist in diesem Zeitraume, ebenfalls in Folge der von dem Herrn Ober-Bergmeister Ey diesem Gegenstande gewidmeten rastlosen Bemühungen, so weit ausgedehnt, dass nur noch wenige Punkte dieser Verbesserung des Betriebes entbehren. Die Resultate eines vergleichenden Versuches, welcher im Jahre 1836 zur Ausmittelung der Erfolge dieser Veränderung der Aufbereitung durch den Herrn Ober-Puchsteiger Ey ausgeführt ist, werden unter V. besonders vorgelegt werden.

In drei Schächten des Clausthaler und Zellerfelder Reviers sind, mit Benutzung von Kunstgestängen, Fahrmaschinen nach einer Erfindung des Herrn Geschwornen Dörell gebaut, um die Beschwerlichkeit des Anfahrens in tiefen Gruben zu erleichtern. Eine besondere, mit VI. bezeichnete Darstellung des Erfinders wird auch hierüber nähere Auskunft mittheilen.

Die schon seit einer Reihe von Jahren am Harze angewandten Bemühungen zur Beseitigung der Unsicherheit und der grossen Kosten, welche die hanfenen und eisernen Treibseile bisher verursachten, sind in diesem Zeitraume fortgesetzt und haben im Jahre 1834 zu der Anwendung einer neuen Art von Seilen aus geflochtenem Draht geführt. Es ist auch hierüber eine besondere Darstellung von mir geliefert worden, welche sich als die siebente unter den folgenden speciellen Abhandlungen befindet.

Durch den Wunsch, die Industrie am Harze mehr zu wecken, der immer steigenden Bevölkerung eine nützliche Beschäftigung und den Produkten des Harzes mehrfachen Absatz zu verschaffen, — ist eine Anstalt entstanden, welche unter dem Namen «Bergfabrikatenhandlung zu Clausthal» manche neue Handels-Artikel zum Verkaufe befördert.

Digitized by Google

Zu den wichtigsten Gegenständen neuer Fabrikation ist die Anfertigung von Röhren aus Blei zu zählen, welche mit einem Durchmesser von $\frac{1}{2}$ Zoll bis zu 8 Zoll und beliebigen Wandstärken geliefert werden und die Concurrenz mit den englischen Fabrikaten dieser Art schon bestanden haben. Eine gelungene sehr gute gleichmässige inwendige und auswendige Verzinnung derselben empfiehlt sie noch zu einem allgemeineren, als dem gewöhnlichen Gebrauche. Bei mehren Gruben, in der Münze und der Bergschule zu Clausthal, ist von einzölligen Röhren dieser Art mit gutem Nutzen Gebrauch gemacht, um bis zu einer Entfernung von 200 Fuss eine mündliche Communication möglich zu machen. Ausser den Bleiröhren werden Plomben, Draht von allen Stärken u. a. aus Blei angefertigt. Fein gemahlener Bleiglanz, Schwerspath und besonders fein gemahlene Zinkblende, haben einen andern Handels-Artikel gebildet. Besonders die letztere hat sich als eine angenehme lichtbraune Farbe zum Anstrich von Häusern u. dgl. als vorzüglich bewährt, da das Schwefelmetall mit dem Oelfirniss einen hornartigen Ueberzug bildet, welcher in freier Luft nicht das dem Bleiweiss und seinen gewöhnlichen Zusätzen eigene Verwittern und Abschmutzen zeigt. Der geringe Preis von 3 Rthlr. für 100 Pfd. hat die Anwendung sehr befördert.

Die Verbindung dieser und mehrer anderer Fabrikationen mit dem Bauhofe zu Clausthal unter der Leitung des verdienten Herrn Maschinen-Direktors Mühlenpfordt, ohne dessen regen Sinn für Belebung und Fortschritte aller technischen Gewerbe schwerlich die bei solchen Unternehmungen unvermeidlichen Schwierigkeiten überwunden seyn würden, hat es möglich gemacht, mit Vermeidung mancher Administrationskosten auf diese Weise dem Interesse des Harzes nützlich zu seyn.

Es ist der Werth dieser Produktionen auch öffentlich anerkannt durch Bewilligung einer Preismedaille bei

Digitized by Google

der im Jahre 1836 zu Hannover Statt gehabten ersten Gewerbe-Ausstellung.

Eine ähnliche Gewinnung eines neuen Produkts ist auch zu Andreasberg ausgeführt, indem daselbst im Jahre 1834 zuerst aus den Erzen der dasigen reichen Silbergruben Arsenik fabrikmässig gewonnen ist. Diese schon oft zur Frage gekommene Arsenikgewinnung war früher wegen des dadurch gefürchteten Silberverlustes unterblieben. Nach dem günstigen Ausfalle des ersten Versuches wurde die Ausführung einer grösseren Anlage beschlossen, deren Bau im Jahre 1836 angefangen ist, nachdem der Hüttenmeister Seidensticker eine desfallsige Unterrichtungsreise in das Ausland ausgeführt hatte.

e) Baue und Anlagen.

Ausser den in dem Vorstehenden schon erwähnten Bau-Anlagen ist diese Periode noch durch die Vollendung mehrer Bauwerke und Anlagen von grosser Bedeutung ausgezeichnet.

Die Vollendung der zweiten Wassersäulen-Maschine in dem Silberseegener Schachte bei Clausthal verdient hier vor allen genannt zu werden. Es ist damit der grosse Plan der Wasserhaltung für das Clausthaler Revier und den Zellerfelder Hauptzug vollendet und hat sich die Anlage schon bei eingetretenen Fluthzeiten als ihrem Zwecke entsprechend bewährt. Die besondere Ausarbeitung des auch im Auslande schon anerkannten Baumeisters, Herrn Maschinen-Inspektors Jordan, welche unter VIII. eingereihet ist, wird über die Einzelnheiten dieser trefflichen Anlage näheren Aufschluss geben.

Die grösste in dieser Zeit ebenfalls beendigte bergmännische Anlage war die Verbindung des Hauptstollens am Harze — des tiefen Georgstollen — mit dem Bergbau zur Bockswiese. Der Plan dieser grossen Anlage

Digitized by Google

wurde schon in der Occupationszeit entworfen, die Ausführung wurde wegen ungünstiger Kassen-Verhältnisse mehrmals unterbrochen, bis sie zuletzt in einer Reihe von 14 Jahren im Jahre 1835 beendigt wurde. Es ist diese Verbindung durch einen Querschlag von 1618 Lchtr. Länge ausgeführt, welcher durch ein Lichtloch im Spiegelthale zu etwa $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ getheilt ist. Der Betrieb hatte besonders im Spiegelthale mit grossen Schwierigkeiten der Wasserhaltung zu kämpfen. Ausser dem nächsten Zwecke, dem Bockswieser Bergbau einen höchst nöthigen tieferen Stollen zu verschaffen, ist zugleich die Möglichkeit dadurch gewonnen, in angemessener Tiefe eine ziemlich bedeutende Anzahl überfahrener Gänge bergmännisch zu untersuchen. Bemerkenswerth ist hierbei noch, dass ein Ort auf 718 Lachter Länge blos mit Hülfe zweier Harzer Wettersätze hat in guten Wettern erhalten werden können; ein bis dahin noch nicht erlangter Erfolg.

Eine ebenfalls bedeutende, wenn gleich weniger ausgedehnte bergmännische Anlage, die Verlängerung des tiefen Clausthaler Wasserstrecken — (etwa 60 Lachter unter dem tiefen Georg-Stollen) — mit dem Zellerfelder Hauptzuge, ist ebenfalls in dem Jahre 1835 beendigt. Sie hat mittelst eines Ortsbetriebes von 640 Lachtern dem Zellerfelder Hauptzuge eine Erleichterung der Wasserhaltung und die Möglichkeit eines tieferen Abbaues der Erzmittel verschafft.

Die Anlegung von Eisenbahnen an allen dazu geeigneten Punkten, sowohl zur Tageförderung als im Innern der Gruben des Clausthaler und Zellerfelder Reviers, ist auch in diesem Zeitraume fortgesetzt. Mit einem Eifer und einer Thätigkeit, welche füglich mit der in vielen Gegenden Deutschlands später erwachten Vorliebe für diesen Gegenstand verglichen werden können, ist dieser wichtigen Erfindung am Harze durch den Herrn Ober-Bergmeister Ey die möglichste Ausbreitung verschafft.

Digitized by Google

Nach einer angefertigten Zusammenstellung betrug schon im Jahre 1834 die Länge aller am Harze im Gebrauch befindlichen Eisenbahnen 75,713 Fuss — also mehr als 3 Meilen — und es wird mit Anlagen dieser Art auch ferner noch fortgefahren, wo die Anwendung als nützlich erscheint.

Als eine der erheblichsten Bau-Anlagen verdient der in den Jahren 1833 und 1834 ausgeführte Bau des grossen Puch- und Walzwerks bei der Grube Bergwerks-Wohlfahrt erwähnt zu werden. Es ist dieses die grösste Aufbereitungs-Anstalt am Harze und als die vollkommenste unter denselben zu bezeichnen, da sie die Resultate aller in der neuesten Zeit in der Aufbereitung gemachten Fortschritte enthält, die Einrichtungen ihnen entsprechend vom Anfange an getroffen werden konnten und die wegen einbrechenden Schwerspaths an sich schwierige Aufbereitung der dasigen Erze damit befriedigend beschafft wird.

Grosse Bauverwendungen, zum Theil von ganz eigenthümlicher Art, wurden durch den schon erwähnten Bergbau unter dem Namen Hülfe Gottes bei Grund wegen dessen ungünstiger Lage auf der Höhe eines Berges erforderlich. Ausser einem Schacht, Pferdegaipel, Treibwerk mit einem Seil ohne Ende und den nöthigen Radstuben, wurde eine Zuführung von Aufschlagwasser von einem gegenüber liegenden Gebirgszuge durch eine sehr lange Grabenleitung erforderlich, aus welcher die Aufschlagwasser mittelst einer etwa 1500 Fuss langen Leitung von weiten eisernen Röhren, durch ein 200 Fuss tiefer liegendes Thal, vermöge ihres eigenen Falls bis zu der Grube hinauf gedrückt werden.

Digitized by Google

2) Eisenhütten.

Für die Eisenhütten des Harzes kann die Periode der Jahre 1831—1836 im Ganzen nur ungünstig genannt werden.

Die ungehinderte Concurrenz des gewalzten englischen Eisens, welches den Preis des Stabeisens zu sehr herabdrückte und den Absatz verhinderte, verbunden mit der im Anfange dieser Periode eingetretenen Theurung der Brod- und Futterfrüchte, versetzte diese Werke in so ungünstige Kassenverhältnisse, dass selbst die Möglichkeit einer Erhaltung in ihrem Gesammtbestande als zweifelhaft erscheinen musste. Zwar wurde im Jahre 1835 der inländischen Produktion, durch eine mässige Eingangssteuer, endlich der lange gewünschte Schutz wenigstens in einiger Masse gewährt; indessen konnte diese Massregel im Jahre 1836 nur erst von theilweiser Wirkung seyn, weil vor der bekannt gewordenen Ausführung derselben ungeheure Vorräthe von ausländischem Eisen in das Königreich Hannover eingebracht waren. Diese Wirkung würde wahrscheinlich noch geringer gewesen seyn, wenn nicht gleichzeitig ein Steigen der englischen Eisenpreise damit zusammengetroffen wäre. Nur der Gusswerkshandel gewährte in dieser Periode fortdauernd Ertrag und war die Hauptstütze der Eisenhütten. Die Erzeugung von Gusswerk konnte daher vermehrt werden, während die Lähmung des Handels eine Verminderung der Stabeisen-Produktion gebot.

Da die Eisenhütten des Harzes mit so bedeutenden Teichanlagen nicht versehen sind, als der grosse Silbergruben-Bergbau, so musste ihnen der allgemeine Wassermangel mehrer Jahre der vorliegenden Periode theilweise an der Erlangung ihrer Produktion hinderlich werden.

Digitized by Google

Die vorstehenden Bemerkungen können in der Hauptsache als Erläuterung der folgenden Angaben über die Produktion dienen, welche auf den einzelnen Werken Statt gehabt hat.

Hohöfen-Produktion

	1831.	1832.	1833.	1834.	1835.	1836.
	Pfunde nach cölnischem Gewicht.					
Königshütte	1,767,590	1,599,620	1,780,240	1,618,430	1,434,070	1,511,400
Steinrennerhütte	194,700	1,856,520	1,365,490	8,140	284,790	1,221,400
Rothehütte 2 Hohöfen	2,334,530	4,892,960	6,005,230	3,696,990	4,994,440	4,112,400
Sollingerhütte	1,110,780	51,590	1,859,940	650,340	1,283,590	1,015,300
Altenauerhütte	2,062,290	1,769,370	1,970,650	1,990,140	1,965,150	2,284,300
Summa ...	7,469,890	9,190,060	12,490,540	7,969,040	9,962,040	10,144,800

Digitized by Google

Stabeisen-Produktion.

		1831.	1832.	1833.	1834.	1835.	1836.
		Pfunde nach cöllnischem Gewicht.					
Königshütte	5 Frischfeuer	1,110,340	1,048,190	1,056,660	952,050	949,740	1,103,666
Rothehütte	2 -	404,250	201,520	216,260	307,780	309,100	383,035
Elend	1 -	240,240	230,450	218,240	219,670	208,230	220,075
Mandelholz	3 -	657,030	451,110	446,160	380,050	369,490	404,621
Sollingerhütte	4 -	848,480	751,080	822,360	792,110	774,180	905,175
Silberne-Aal bei Clausthal	2 -	476,080	486,200	459,800	395,010	430,870	468,615
	Summa	3,731,420	3,168,550	3,219,480	3,046,670	3,041,610	3,486,687

Digitized by Google

Stahl- und Schneid-Eisen.

1831. 1832. 1833. 1834. 1835. 1836.

Pfunde nach cöllnischem Gewicht.

Königshütte ...	375,870	295,240	277,970	191,510,	218,180	396,160
Rothehütte ...	126,610	159,610	183,760	112,200	141,570	127,000
Sollingerhütte	78,320	54,450	77,000	153,670	198,880	213,700
Summa	580,800	509,300	488,730	457,380	558,580,	736,860

An Schwarzblech ist zu Mandelholz bei Rothehütte producirt, so wie an Draht zu Königshütte, an Rohstahl und Raffinirstahl zu Königshütte, und an Gussstahl zu Sollingerhütte:

	Schwarzblech	Draht	Rohstahl	Raffinirstahl	Gussstahl
	Pfunde nach cöllnischem Gewicht.				
1831	18,020	42,240	25,850	16,500	440
1832	20,020	32,340	28,380	16,170	2530
1833	8,250	28,270	35,420	23,420	2200
1834	14,410	45,430	23,320	17,270	3960
1835	17,600	58,630	22,330	12,540	2640
1836	8,665	76,590	27,200	15,500	5579

Digitized by Google

Dass die Eisenhütten des Harzes, ohngeachtet der schwierigen Lage ihres Kassenhaushalts, in dieser Periode nicht aufgehört haben, in Ansehung der Fortschritte ihres technischen Betriebes, mit dem Auslande zu wetteifern, davon liegt der Beweis nicht nur in dem steigenden Absatze in das Ausland, dessen sich der Gusswerkshandel zu erfreuen gehabt hat, sondern auch in der ehrenden Anerkennung durch Bewilligung von Preismedaillen bei der 1835 zu Hannover Statt gehabten Gewerbe-Ausstellung.

Ohngeachtet grosse Geldverwendungen auf fast allen Eisenhütten in dieser Periode nothwendig waren, um Beschädigungen wieder herzustellen, welche vorzüglich zu Königshütte durch wiederholte Wasserfluthen herbeigeführt wurden, so ist es doch nicht unterlassen, zugleich sehr bedeutende Bauverwendungen zu machen, um Produkte darstellen zu können, wie sie die Industrie der Eisenhütten des Auslandes dem Handel lieferte. Es ist in dieser Absicht zur Sollingerhütte eine Gussstahlhütte in den Gebäuden des vormaligen dasigen Kupferhammers vorgerichtet. Zur Königshütte ist im Jahre 1835 ein Walz- und Schneide-Werk zunächst zur Darstellung von Schneid-Eisen erbaut, dessen Einrichtungen noch zu anderweiten Produktionen bestimmt sind. Zur Steinrennerhütte ist ein neuer Hohofen wegen gänzlicher Baufälligkeit des alten dasigen Hohofens in den Jahren 1834 und 1835 erbaut worden.

Der auf der Sollingerhütte erzeugte Gussstahl hat sich im Handel schon einen sehr guten Ruf erworben und ist seine Anwendung bei den Gewerben des Vaterlandes an die Stelle des englischen Gussstahls in immer mehr vergrössertem Masse getreten, da die Fabrikanten immer mehr angefangen haben, den Vortheil zu erkennen, den die Möglichkeit gewährt, die sehr verschiedenartigen Ansprüche an dieses Material für den gerade

Digitized by Google

vorliegenden Zweck durch jede der verschiedenen Sorten immer gleichmässig befriedigen zu können.

Eine in diesem Zeitraume ausgeführte Veränderung des Drahtwerkes zur Königshütte, wodurch, mit Abschaffung der nach der älteren Methode angewandten Zangen, der Draht nun bis zu bedeutender Stärke vermittelst Leierwerke dargestellt wird, verdient mit zu den erheblichen Fortschritten des Betriebes gezählt zu werden. Hauptsächlich hierdurch ist es gelungen, mit den Drahtwerken des Auslandes die Concurrenz zu bestehen.

Zu den weniger erheblichen Fortschritten muss man die 1835 angefangene Darstellung verzinnter gusseiserner Kochgeschirre zu Altenauerhütte zählen. Wenn auch die Anfertigung emaillirter Kochgeschirre dadurch nicht gerade vermindert ist: so hat doch diese neue Produktion ebenfalls Beifall und befriedigenden Absatz im Handel gefunden.

Als ein Gegenstand von besonderer Wichtigkeit ist die seit 1834 nach und nach bei allen Eisenhohöfen des Harzes ausgeführte Anwendung erhitzter Gebläseluft hervorzuheben. Mit Ausnahme der Altenauerhütte wird die Erhitzung der Gebläseluft allenthalben durch Benutzung der Gichtflamme bewerkstelligt. Ein ganz vollkommener, alle Anforderungen befriedigender Apparat ist ohngeachtet mancher deshalb gemachten Versuche noch nicht ausgemittelt, so dass man bei der neuesten Vorrichtung zur Rothenhütte fast ganz wieder zu dem ursprünglichen Wasseralfinger Apparat zurückzukehren sich entschlossen hat. Das nach Beseitigung aller Uebertreibungen und Täuschungen jetzt allgemein anerkannte Resultat einer erheblichen Kohlenersparung ist auch am Harze erreicht, wenn gleich diese Ersparung bei der vorher schon auf möglichste Kohlenersparung gerichteten grossen Sorgfalt nicht so erheblich seyn konnte, als sie von anderen Eisenhüttenwerken behauptet ist. Eine Ersparung von

Digitized by Google

$\frac{1}{3}$ des früheren Kohlenverbrauches ist nirgend am Harze erreicht. Dagegen fehlt es auch hier nicht an Erscheinungen, deren Erklärung noch nicht genügend gelungen ist. Statt dass z. B. früherhin nur das graue gaare Roheisen des Steinrenner Hohofens zu der Anfertigung von zähem fadigem Stabeisen, und das grelle zur Draht-Fabrikation tauglich war, hat sich jetzt gerade das umgekehrte Resultat ergeben. Das Feld zu hüttenmännischen und wissenschaftlichen Forschungen in Ansehung dieses Gegenstandes scheint mithin noch offen zu stehen.

Digitized by Google

I.

Die Erzgänge und Eisensteins-Lagerstätten des nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes.

Von Johann Christian
Herrn Berg-Secretair Dr. Zimmermann.

Die hier folgenden Mittheilungen sind als Erläuterungen zu der Gangkarte zu betrachten, welche meinem Vortrage überall zum Grunde liegt, indem nur durch sie eine Uebersicht der Gangverhältnisse, und der auf den Gangzügen bauenden Gruben, gewonnen werden kann.

§. 1.

Zweck und Entstehung der Karte.

Die Oberharzischen Bleiglanzgänge auf der nordwestlichen Seite des Quarzfelsrückens des Bruchberges und der Granitgruppe des Brockens, zeigen so grosse Uebereinstimmung in ihrem äusseren und inneren Verhalten, dass sie, als zu einem, diesem Theile des Gebirges eigenthümlichen Systeme gehörig, aufgefasst werden können. In dieser Hinsicht kann es daher nicht ohne Interesse seyn, — wenn auch vorerst ihre inneren Ver-

Digitized by Google

hältnisse nicht vollständig beachtet werden, — ihre äusseren Beziehungen zum Gebirge und unter einander darzustellen. Die Eisensteins-Lagerstätten des eben bezeichneten Bezirks bilden, bis auf wenige Ausnahmen, schon, in so weit sie dem Grünsteine angehören, was bei der grösseren Zahl der Fall ist, durch die Beschränkung ihrer Verbreitung und ihre im Allgemeinen übereinstimmende Richtung, ein noch mehr geschlossenes System. Dieses sowohl, als vorzüglich jenes der Bleiglanzgänge zur Anschauung zu bringen, ist der Zweck der Karte, zu deren Erläuterung diese Blätter dienen sollen. Wenn es ein nicht unwichtiger Gesichtspunkt für die Geognosie ist, die Verbreitung einzelner Gebirgsformationen und ihre verschiedenen Oertlichkeiten festzuhalten: so erscheint es für die Lehre von den Gängen nicht weniger wichtig, die räumlichen Beziehungen kennen zu lernen, in welchen diese eigenthümlichen Gebilde zu einander stehen, so wie die Ausdehnung, die unterscheidbaren Formationen derselben in gewissen Gebieten zukommt. Dass eine solche Uebersicht, wie sie die Karte bietet, einzelne Punkte in Verbindung bringt, und Gänge, die in weiter Entfernung von einander bebaut oder erschürft worden sind, als Fortsetzungen von einander erkennen lässt, kann zu neuen Versuchen veranlassen; so wie überhaupt die Verzeichnung der nur theilweise bekannten Gänge auf der Karte über die Richtungen belehrt, in welchen die Punkte liegen, wo mit Hoffnung zu ihrer weiteren Auffindung Versuche anzustellen seyn dürften. In dieser Art wird die Karte, welche gleichsam ein Inventarium aller bekannten Gänge darbietet, zu praktischen Zwecken dienen. Gerade diese Zwecke haben schon früher zu ähnlichen Zusammenstellungen Veranlassung gegeben, welche bei der vorliegenden Arbeit benutzt werden konnten. Insbesondere hat eine ähnliche Manuscript-Karte des vormaligen Markscheiders Quensell, welcher als ein

Digitized by Google

sehr zuverlässiger Mann anerkannt ist, zur Grundlage gedient. Jedoch ist dieselbe nicht ohne Prüfung geblieben, woraus bedeutende Berichtigungen, welche durch die in neuerer Zeit erlangten Aufschlüsse möglich geworden, hervorgegangen sind. Ausserdem ist jene erste Grundlage einer Gangkarte des Zellerfelder und Clausthaler Reviers beträchtlich erweitert und vielfach ergänzt worden, so dass die vorliegende Arbeit im Wesentlichen als neu betrachtet werden kann. Die Verzeichnung der Eisensteins-Lagerstätten ist ganz neu hinzugefügt. Zu den Erweiterungen und Ergänzungen haben ältere und neuere Markscheider-Risse, so wie auch ein Exemplar der Quensellschen Karte gedient, auf welche der Herr Ober-Bergmeister Ey zu Zellerfeld die aus neueren Schurfarbeiten und sonstigen bergmännischen Unternehmungen erlangten neuen Aufschlüsse hat auftragen lassen. Andere Ergänzungen verdankt man den Mittheilungen des Herrn Markscheider Wendeborn in Ansehung des Zellerfelder Bezirks, so wie die Berichtigungen der Darstellungen des Rosenhöfer und Burgstädter Zuges den Herren Vice-Markscheidern Pelle und Kerl.

§. 2.

Umfang der Karte, geognostische Begränzung und Individualität des Ganggebietes.

Die Karte umfasst das Gebirgsplateau von Clausthal und Zellerfeld mit seiner nächsten Umgebung, welches östlich von der Oker, südöstlich von der Söse, südlich, südwestlich und westlich von den Gebirgshöhen des Clausbergs, des Heiligenstocks und der Innerst, nördlich und nordöstlich aber von den Gebirgshöhen des Bocksbergs und Kahlebergs begränzt wird. Jenseits der Oker und Söse ist nur noch ein schmaler Rand auf der Karte verzeichnet, womit sie nahe vor dem Bruchberge und an

Digitized by Google

dem rechten Ufer der Oker endigt. Gegen Nordwest und Nord tritt sie bei Lautenthal über die Innerst hinaus, so wie auch gegen Westen, und reicht bis zum Fusse des Gebirges jenseits Grund, bei Windhausen. Südwestlich und südlich erreicht sie den Fuss des Gebirges nicht völlig. Das ganze Ganggebiet, worauf sich die Karte bezieht, wird nördlich und nordwestlich durch den Grünsteinzug, welcher vom Steinberge bei Goslar beginnt und hinter Wolfshagen und Lautenthal durchzieht; südöstlich aber durch den Quarzfelsrücken des Bruchbergs und zum Theil durch die fast parallel davor liegenden Grünsteinzüge von Lerbach und Altenau; weiter östlich alsdann durch die Kieselschiefer-, Hornfels-, Granit- und Grünstein-Parthien des Okerthals umschlossen. Auf der Gebirgskarte vom Harze ist diese geognostische Begränzung deutlich zu übersehen und geht daraus hervor, dass das besprochene Ganggebiet auch durch geognostische Verhältnisse eigenthümlich individualisirt ist.

Die Bleierzgänge sind an das in der bezeichneten Art geognostisch umschlossene Grauwacken-Thonschiefergebirge gebunden, dessen Schichten, mit Ausnahme weniger Störungen, von Südwest nach Nordost streichen und gegen Südost einfallen, während die Gänge von Nordwest nach Südost streichen und nach Südwest einfallen.

Nur zur Bockswiese tritt eine Kalkeinlagerung als Nebengestein an den Gang, und am Iberge zeigt sich gangartiges Vorkommen von Bleiglanz im Uebergangs-Kalke oder im nahen Hangenden desselben.

Die Eisensteins-Lagerstätten gehören, bis auf wenige Ausnahmen, dem Grünstein-Gebirge an, wie wir es noch mit einem allgemeinen Namen bezeichnen, ob uns gleich der Hypersthen darin nicht unbekannt ist, — und dem massigen Kalksteine bei Grund am Iberge.

Digitized by Google

§. 8.

Einrichtung der Karte.

Die Gänge sind, in so weit sie bergmännisch bebaut worden, durch doppelte Linien angegeben; wo aber nur Versuche darauf Statt gehabt, ist deren Ausdehnung durch einfache Linien bezeichnet. Durch Schürfe oder andere Entblösungen am Tage ermittelte Streichungslinien sind nur punktirt. Nur bei den Eisensteingängen sind wirklich bebaute Grubenfelder zum Theil doch nur durch einfache Linien angezeigt. Stollen und Querschläge ausserhalb der Gänge sind gleichfalls nur mit einzelnen Linien angegeben. Die tiefe Wasserstrecke aber, welche 60 Lachter unter dem tiefen Georgstollen die Gruben des Bürgstädter und Rosenhöfer Zugs in Verbindung setzt, ist mit einer unterbrochenen Linie verzeichnet.

Das Fallen oder die Neigung der Gänge gegen den Horizont erhellet schon zum Theil aus der Lage der Schachtfiguren am Tage und ist im Allgemeinen, wie schon gesagt, südwestlich anzunehmen; wo die Richtung desselben entgegengesetzt ist, wird dies durch einen Pfeil angezeigt.

Das Verhalten der Gänge hat begreiflich fast immer nur in einem horizontalen Durchschnitte dargestellt werden können, und sind dazu die Tiefen gewählt, in welchen die Gänge oder Gangzüge bis jetzt am vollständigsten bekannt sind. Dass diese Tiefe nicht für alle Gangzüge hat dieselbe seyn können, liegt in der Natur der Sache und hat den Nachtheil, dass, da doch alle Durchschnitte wieder auf eine Ebene gebracht werden mussten, diese, genau genommen, um die Differenz der Sohlen, in der Richtung des Fallens zu weit vorwärts oder zurück liegen, indem diese Differenz, die jedoch bei dem gewählten Massstabe fast verschwindet, bei der Auftragung auf die Ebene der Karte nicht überall gleich-

Digitized by Google

mässig hat beachtet werden können, wenn ein wirklich Statt findender Zusammenhang verschiedener Gänge oder Gangzüge nicht scheinbar unterbrochen dargestellt werden sollte.

Bei der specielleren Erwähnung der einzelnen Gänge und Gangzüge, werden die Sohlen näher bezeichnet werden, in welchen die Durchschnitte genommen worden.

Hier mag zu vorläufiger Orientirung die allgemeine Anführung genügen, dass die verschiedenen Stollen und die tiefe Wasserstrecke in folgender Ordnung tiefer und tiefer liegen:

1. Rabenstollen beim Rosenhöfer Zuge Nr. 240.
2. Frankenscharner Stollen Nr. 224.
3. Grumbacher Stollen zur Bockswiese Nr. 58.
4. Lautenthaler Hoffnungsstollen für die Bockswiese (Nr. 19).
5. Neunzehn-Lachter-Stollen bei Wildemann Nr. 152 und 153.
6. Dreizehn-Lachter-Stollen Nr. 159.
7. Tiefer Sachsenstollen bei Lautenthal (Nr. 5).
8. Tiefer Georgstollen bei Grund Nr. 238 c.
9. Tiefe Wasserstrecke etwa 60 Lachter tiefer.

Das Compassbild ist zu dem Zwecke leichterer Orientirung über das Streichen der einzelnen Lagerstätten auf die Karte aufgetragen, obgleich zur Orientirung der ganzen Karte die darauf verzeichnete wahre Mittagslinie schon hinreichend seyn würde. Um jenen Zweck zu erreichen, ist der Compass als Setzcompass mit der auf der 12ten Stundenlinie, welche also in der Richtung des magnetischen Meridians liegt, einspielenden Nadel verzeichnet und so gelegt, dass die Mittagslinie mit ihrer hiesigen östlichen Abweichung von dem dermaligen magnetischen Meridian in Stunde 1. 2. den Compass trifft, oder, was dasselbe ist, die Richtung der Nadel unter dem Winkel von 18° 45′ schneidet.

Digitized by Google

Durch diese Verzeichnung des Compasses als Setzcompass ist es thunlich, das observirte Streichen jeder auf der Karte verzeichneten Linie, wie es gewöhnlich durch den Hängecompass gefunden wird, auf der Karte selbst beiläufig dadurch zu ermitteln, dass eine Parallele der betreffenden Linie durch den Mittelpunkt des Stundenkreises des Compassbildes gedacht wird. Diese Parallele schneidet den Stundenkreis, und die Theilung desselben giebt das Streichen an.

§. 4.

Uebersicht der Bleierz-Haupt-Gangzüge.

Die Oberharzischen Bleierzgänge haben das Eigenthümliche, dass fast immer entweder mehre Gänge mit einander in Verbindung treten, indem sie ab- und zulaufende Trümmer bilden und solchergestalt einen Zug — einen Gangstrich — eine Gangregion ausmachen; oder dass in einer mächtigen Gangmasse, die wesentlich aus einem mehr oder weniger milden Thonschiefer, oder aus festerten Grauwacken-Partien besteht, Erztrümmer auftreten, die auch bisweilen in das Nebengestein selbstständig fortlaufen. Beide Verhältnisse sind wohl zu unterscheiden; das erstere stellt sich z. B. im Rosenhöfer Zuge dar; das andere auf dem Burgstädter Zuge. Die Ausfüllungen bestehen, ausser dem milden, in der Regel glimmerfreien Thonschiefer und der Grauwacke, eines Theils vorherrschend aus Kalkspath und Quarz, mit wenig Schwerspath und Eisenspath; andern Theils überwiegend mit aus Schwerspath, oder auch wohl Eisenspath. Die Erze sind Bleiglanz, oft in Verbindung mit Bleivitriol, Zink-Blende und Kupferkies; selten Fahlerz (Schwarzerz) und Bournonit. Der Kupferkies zeigt sich bisweilen in einzelnen Trümmern vorherrschend. Kohlensaures Blei, Bleiglas, Grünbleierz und Malachit finden sich nur einzeln in oberen Teufen.

Digitized by Google

Wir gehen zur Uebersicht der Lokal-Verhältnisse der Gänge über. Es ist in dieser Beziehung festzuhalten, dass, wie schon gesagt, sämmtliche Gangzüge vom Nordwest nach Südost ihre Hauptlängen-Ausdehnung haben und mit wenigen Ausnahmen südlich oder südwestlich einfallen, so dass das entgegengesetzte Fallen als verkehrt bezeichnet zu werden pflegt. Wenn also letzteres nicht ausdrücklich angegeben wird, ist immer das erstere vorhanden.

Wenn Entfernungen von Scharungspunkten von einem oder dem anderen fixen Punkte, z. B. von einem Schachte ab, angegeben werden, so gelten solche begreiflich nur für die Horizontal-Ebene, worin die Verzeichnung geschehen, und darf nicht unbeachtet bleiben, dass sich solche Scharungspunkte nach Massgabe der Lage des Durchschnittes der beiden betreffenden Gang-Ebenen in anderen Teufen verrücken.

I). Gehen wir, etwa in der Mitte der Karte, von den beiden Städten Clausthal und Zellerfeld aus: so ist der erste Hauptgangzug, welchen wir zu bemerken haben, der, welcher nahe an der Gränze der beiden Stadtgebiete hindurchläuft und östlich den Namen des Burgstädter Zuges, westlich den des Zellerfelder Hauptzuges führt. Die Hauptrichtung dieses Zuges geht von Nordwest nach Südost, obgleich er, genau genommen, zwei Curven bildet, wovon die westliche nördlich convex ausbiegt und sich südwestlich wendet, wenn insbesondere die in dieser Richtung auf dem Charlotter Gange bekannten Punkte Nr. 227 und 228 am Hohen Berge bei Wildemann mit berücksichtigt werden. Der östliche Theil des Zuges (Burgstädter Zug) bildet eine nach Südost-convexe Curve, welche sich um so deutlicher herausstellt, wenn die Punkte Nr. 55 und 56 am Coventhal und den Jägerpfützen in Zusammenhange gedacht und selbst Nr. 61 und 62 am Dietrichsberge hierher bezogen werden.

Digitized by Google

2) Zunächst im Liegenden, also nordöstlich von diesem Hauptgangzuge, setzen Gänge auf, welche noch nicht als eine zweite Parallele anzusprechen sind, da sie dem Hauptzuge aus dem Liegenden zulaufen. Es sind dies die Mönchsthaler Gänge, worauf unter dem Namen Franz August (Nr. 231) ein bisher erfolgloser Versuch betrieben wird. Sie sind mit dem Kronkalenberger Gange in Verbindung zu denken, worauf die Halden in der Nähe der Bergstadt Zellerfeld Nr. 2 liegen und welcher in der Nähe des Hauszeller Schachtes Nr. 191 dem Zellerfelder Hauptgang zusetzt. In der Tiefe der tiefen Wasserstrecke ist er abendwärts von dem Treuer Schachte (Nr. 190) wieder getroffen, dem westlichen Einfallen der Durchschnittslinie beider Gang-Ebenen entsprechend.

3) Nördlich, beiläufig 500 Lachter im Liegenden, von dem ersten Hauptgangzuge läuft ein zweiter minder wichtiger hindurch, in welchem der Hausherzberger Zug durch die Punkte Nr. 147 und 148 mit dem Spiegel- und Hüttschenthaler in Verbindung zu denken ist. Derselbe hat beiläufig dasselbe Streichen wie der erstgenannte Hauptzug, und es ist wohl der Bemerkung werth, dass er sich conform mit dem Burgstädter Zuge östlich wendet und gleichsam eine concentrische Curve mit diesem bildet. Der Spiegelthaler Zug wird von dem, auf dem Zellerfelder Hauptzuge belegenen Samueler Schachte Nr. 170 ab, gegen Norden getriebenen Flügel des Tiefen-Georgstollens überschnitten, welcher

4) den Bockswieser Zug gelöst hat, der gegen 1000 Lachter weiter im Liegenden aufsetzt und in seiner Verlängerung mit dem Festenburger und Schulenberger Zuge eine dritte Gangparallele bildet, wenn wir uns dieses Ausdrucks bei nicht völlig gleichlaufenden Ganglinien bedienen dürfen.

5) Etwa noch 800 Lachter weiter nördlich vom Bockswieser Zuge setzen die Hahnenkleer Gänge

Digitized by Google

auf, welche, mit den Lautenthaler im Zusammenhange gedacht, den äussersten nördlichen Gangstrich, der auf der Karte verzeichnet worden, bilden. Weiter nördlich sind noch einige Gänge bekannt, die jedoch wenig erforscht und zum Theil auch einem anderen Landesgebiete angehören, wie die unweit Wolfshagen vor dem Grünstein-Gebirge aufsetzenden.

6) Südlich vor dem westlichen Theile des unter Nr. 1 bezeichneten Gangzuges liegt das Rosenhöfer Gangrevier, welches sich mehrfach gegen Westen verzweigt, während seine Gänge, die zwischen Stunde 7 bis 11 streichen, gegen Osten zum Theil einem Hauptgange, dem Thurmhöfer, zulaufen, welcher dieses Gangrevier südlich begränzt und weiter östlich mit dem Rosenbuscher zusammen zu fallen scheint, der im Felde der Grube Caroline den Burgstädter Hauptzug berührt. Der den Rosenhöfer Zug nördlich begränzende Hauptgang der hintern Alteseegner scheint, indem er sich, wie das Neujahrer Suchort (Nr. 253) zeigt, nordöstlich wendet, schon früher dem Burgstädter Zuge zuzulaufen. Als westliche Fortsetzung dieses Zuges sind die im Einersberge bekannten Gänge anzusprechen, worauf die Versuch-Arbeiten Nr. 223, 224, 220, 219 unternommen worden.

7) Weiter südlich, etwa 380 Lachter vom Rosenhöfer entfernt, liegt der Silbernaaler Gangzug vor, der vorzugsweise bis jetzt in einem Hauptgange bekannt ist, welcher 10 bis 15 Lachter Mächtigkeit hat. Ausser einem schwachen abgesonderten hangenden Trümmchen sind bis jetzt mehre zusetzende Gänge bekannt, deren Felderstreckung jedoch noch nicht vollständig ermittelt ist. Das Generalstreichen des Zuges ist Stunde 8. 3. Der Hauptpunkt, wo er bebaut wird, ist die Grube Bergwerks-Wohlfahrt, in deren Feld der Mediagschacht als Richtschacht Nr. 205 niedergebracht worden ist.

Digitized by Google

Westlich von diesem Punkte ist er bis in die Nähe der Bergstadt Grund durch Schürfe und andere Versuche verfolgt, und östlich bis in die Nähe des Grünsteinlagers längs dem Hangenden des Burgstädter Zuges. Die letzte entschiedene Spur davon ist in letzterer Richtung in dem Kronkalenberger Orte Nr. 56 a bei Nr. 59 getroffen, wenn nicht noch der, schon in der Grünsteingränze am Polsterberge belegene Schacht Königin Anne (Nr. 79), worin ein Gang mit Schwerspath ansteht, hierher bezogen werden kann, so wie die mit dem Hutthäler neuen Wasserlaufe überfahrenen Trümer.

8) Von den weiter im Hangenden des Burgstädter und des Rosenhöfer Zuges bekannten wenigen Gängen, sind besonders noch der Isakstanner und der Laubhütter Stollengang zu bemerken. Der erstere setzt in der Nähe des tiefen Georgstollenmundlochs auf, und sind darauf die Punkte Nr. 238 d und die im Hangenden der Georgstollenlinie angegebenen Schürfe zu beziehen; desgleichen der bei Nr. 17 b mit dem Johannesthaler Wasserlaufe überfahrene Gang. Wahrscheinlich sind die Gänge der Grube Hülfegottes (Nr. 238 e) westlich der Bergstadt Grund, mit dem Isakstanner Gange in Verbindung; ob auch die Schwerspathkuppe des Restbergs (Nr. 238 g) und die Schwerspath-Einlagerung der Gitteldschen Trift (Nr. 238 k), beide schon im Gebiete des Zechsteins, damit zusammenhängen, bedarf noch näherer Untersuchung und ist in Ansehung des letzten Punktes weniger wahrscheinlich. Der Laubhütter Stollengang ist durch diesen Stollen von Laubhütte her untersucht und auch weiter durch die Schürfe Nr. 3 am Brandhay und Kaltenborn, ferner am Paulwasser bekannt und ohne Zweifel bei Nr. 17 a durch den Flambacher Wasserlauf überfahren. Bemerkenswerth ist es noch, dass ausser der Grube Silbskappe Nr. 4 die weiter südlich vorliegenden Versuche, — wie der Hoffnungs-Gottes-Stollen und Alber-

Digitized by Google

line (Nr. 5 und 6) bei der Neuen-Mühle und die alten Oerter Nr. 10 und 11; desgleichen die Versuche Güte den Herrn Nr. 12, Goldner Löwe Nr. 13, König Carl Nr. 14 und Antoinette Nr. 17, — sämmtlich zweifelhaft lassen, ob sie auf eigentlichen Gängen liegen, da das Streichen der Lagerstätten dem der Schichtung des Gebirgsgesteins Stunde 3—5 sich mehr und mehr nähert.

§. 5.

Eisensteins-Lagerstätten.

In dieser Streichungslinie liegen auch die an den Grünstein gebundenen Eisensteins-Lagerstätten von Lerbach bis über Altenau hinaus, die, wenn sich auch ihre noch zweifelhafte etwas transversale Lage gegen das Hauptstreichen des Grünstein-Zugs bestätigt, doch wohl, wegen ihrer im Ganzen conformen Lage mit den verschiedenen Schichten oder Absonderungen des Grünsteingebirges, nicht als Gänge anzusprechen sind. Sie bestehen aus Rotheisenstein nur an einzelnen Punkten, aus unreinem Spatheisenstein mit Kalkspath, oft mit Jaspis und Eisenkiesel in Verbindung. Ein anderes höchst merkwürdiges Eisensteins-Vorkommen ist das am Iberge bei Grund, wo besonders Braun- und Spatheisenstein auf gangartigen Butzen oder kleinen Stöcken gewonnen werden.

§. 6.

Nähere Erklärung der Verhältnisse der Blei-Erzgänge mit Hinweisung auf die Karte.

Wir beginnen diese nähere Erklärung mit dem nördlichsten Gangzuge und schreiten von diesem zu den weiter und weiter südlich vorliegenden Gängen fort.

Digitized by Google

I. Lautenthaler und Hahnenkleer Zug.

Werden diese beiden Gangzüge in Zusammenhang gedacht: so ergiebt sich ein Gangzug, welcher im Bromberg westlich beginnt, durch das Thal der Innerst in den Kranichsberg setzt, und durch den Hahnenkleer Berg und das Grane-Thal nach dem Todtenmanns-Kopfe fortläuft, dessen westliches sowohl als östliches Ende aber noch nicht genau ermittelt worden. Es ist dies demnach ein Gangzug, der gegen 3000 Lachter lang seinem Hauptstreichen nach bekannt ist. Die Gänge des Lautenthaler Zuges sind in der Sohle des tiefen Sachsen-Stollens (984′ über dem Meere) verzeichnet. Die des Hahnenkleer Zuges in der Sohle des Hahnenkleer Stollens. Das Mundloch des ersteren ist mit Nr. 5 bezeichnet; das des letzteren mit Nr. 41. Man hat darin unterschieden:

1) den Brombergs-Glücker-Gang, worauf der Bromberger Schacht (Nr. 1) gelegen. Er streicht Stunde 8. 1. Or., fällt 62° südlich und soll 26 Lachter mächtig gewesen seyn, jedoch vom Scharungspunkte mit dem Gange von Güte des Herrn in der Nähe des Gegentrummer Schachts (Nr. 2) abendwärts taub und faul mit Thonschieferfüllung.

2) Der Gang von Güte des Herrn, der sich bei Nr. 3 mit dem Bromberger vereinigt, streicht Stunde 9. 2. Or., fällt 68° südlich und ist 7 bis 10 Lachter mächtig. Er setzt durch das Innerstthal in den Kranichsberg. Auf ihm liegt der Schacht von Güte des Herrn (Nr. 6) und der Abensterner Schacht (Nr. 8). Er schaart sich unweit des Maassener Treibschachts (Nr. 9) vom Liegenden her mit dem Lautenthals-Glücker-Gange.

3) Dieser letztere streicht Stunde 8. 1. Or., und fällt unter 71° südlich. In der Vereinigung mit dem Gange von Güte des Herrn ist er bis 30 Lachter mächtig. Abendwärts vom Scharungspunkte ist er nur in der

Digitized by Google

Tiefe getroffen. Es liegt auf ihm der Massener Treibschacht (Nr. 9) und der Massener Kunstschacht (Nr. 10).

4) Der alte Bergsterner Gang, worauf der Stollen Nr. 18 liegt, und

5) Der Leopolder Gang, welcher Stunde 9. 4. Or. streicht und worauf der Stollen Nr. 14 und der neue Bergsterner Schacht (Nr. 15) getrieben, sind im Liegenden des Hauptgangzugs bekannte Gänge, die demselben zulaufen.

6) Der Hauptgang setzt fort in dem Kleinen St. Jacob, worauf der Jacober Schacht (Nr. 12) liegt. Er streicht Stunde 7. 4. Or., und der Lautenthals-Glücker-Gang setzt bei dem Schwarzgrubener Schachte (Nr. 11) aus dem Liegenden an ihn heran. Werden die Punkte Nr. 20 und 20ˣ auf ihn bezogen, so lässt sich annehmen, dass er mit

7) dem Lautenthaler Hoffnungsgange, worauf das erste Lichtloch des Lautenthaler Hoffnungsstollens Nr. 21 liegt, unweit der Lehnschaft: Auguster Suchstollen (Nr. 23) zusammenlaufen werde, und alsdann mit diesem weiter östlich das liegende Hahnenkleer Trumm bilde.

Als hangende Trümmer des Lautenthaler Zuges im engeren Sinne sind noch zu bemerken: der mit dem Querschlage von der 10ten Strecke von der Güte des Herrn ab (Nr. 24) getroffene Gang, so wie der bei Nr. 30 im Felde des Kleinen St. Jacob gen Südosten ins Hangende ablaufende.

Bleiben wir zunächst noch bei dem Lautenthaler Gangzuge im engeren Sinne stehen: so müssen wir eine Hauptgangmasse annehmen, welche mit ihrem nördlich gerichteten Ausgehenden mit ziemlich unbestimmter Begränzung den nördlichen Einhang des Kranichsberges mit einer gegen Norden convexen Curve umzieht. Das Fallen gegen Süden geht in den Berg hinein. In dieser

Digitized by Google

Hauptgangmasse liegen die einzelnen Gänge, welche als Güte des Herrner, Lautenthal-Glücker und St. Jacober unterschieden werden und deren Richtungen auf der Karte speciell angegeben sind. Dabei tritt das Verhältniss ein, dass das eine Trumm im Liegenden der Gangmasse beginnt, während das andere noch im Hangenden fortsetzt, wodurch hangende und liegende Trümmer sich bilden.

8) Das liegende Hahnenkleer Trumm, worauf der Schacht der Beständigkeit (Nr. 35) und der Theodorer liegende Gesammtschacht (Nr. 36) abgesunken, wäre also, wie schon bemerkt, als eine Fortsetzung des mit dem St. Jacober Gange vereinigten Lautenthaler Hoffnungs-Ganges (Nr. 32) zu betrachten. Bei Hahnenklee haben die Gruben Beständigkeit (Nr. 47) und Theodora (Nr. 48), ferner noch unweit Lautenthal Wilhelmine Eleonore (Nr. 33) und Dorothea Friederike (Nr. 34) auf ihm gebaut.

9) Der Hahnenkleer hangende Gang streicht Stunde 6. 1. und fällt unter 78°. Im Granethale ist darauf der Hahnenkleer Stollen (Nr. 41) angesetzt und der Theodorer hangende Gesammtschacht (Nr. 37), der Aufrichtigkeiter Schacht (Nr. 38) und der Philippine Charlotter Schacht (Nr. 39) sind darauf abgesunken. Er schart sich gegen Morgen mit dem Lautenthaler Hoffnungsgange in der Gegend, wo die Grube Philippine Charlotte (Nr. 39) früher gebaut hat. Ausserdem ist er

10) durch das Hahnenkleer mittlere Trumm mit dem Lautenthaler Hoffnungsgange verbunden. Dieses Trumm streicht Stunde 7. 6. Or. und zersplittert sich in der Nähe der Gänge, zwischen welchen es liegt. Es ist selbst beinahe auf seine ganze Länge von 120 Lachtern edel, und der hangende Gang ist vorzüglich da edel, wo dieses Trumm zu ihm herankommt. Als ein quer übersetzender Gang ist

Digitized by Google

11) der Johann Georger Gang (Nr. 42) zu bemerken, welcher Stunde 9. 2. Or. streicht. Ein ähnlich streichender Gang ist

12) der des Königin Charlotter Suchstollens (Nr. 43).

13) Weiter im Hangenden ist mit dem Hahnenkleer Stollenflügelorte (Nr. 44) der Morgenröther Gang überfahren, worauf der Morgenröther Schacht (Nr. 45) und der Bau-Cassen-Glück- und Louise Amalier Gesammt-Schacht (Nr. 46) gelegen haben.

Der Hahnenkleer Zug ist gegenwärtig gänzlich eingestellt und sind jetzt sämmtliche Gänge vom Kleinen St. Jacob ab unbekannt. Dass er gegen Osten hinter dem Bocksberge noch weiter fortsetzt, war sonst in dem nach Goslar führenden Wege ersichtlich, und wahrscheinlich liegt auch der Versuch im Schleifsteinsthale, der sich jedoch nicht auf unserer Karte verzeichnet findet, noch darauf.

II. Bockswieser-Festenburger und Schulenberger Gangzug.

Allerdings ist der unmittelbare Zusammenhang der Bockswieser Gänge mit den Festenburger und Schulenberger noch nicht nachgewiesen, aber er lässt sich als höchst wahrscheinlich annehmen.

a. Der Bockswieser Zug liegt 600 Lachter südlich vom Lautenthaler, mit dem er in seinem westlichen Theile, insbesondere wenn der mit dem Helithaler Versuchstollen (Nr. 58 a) überfahrene Gang a' a' als Fortsetzung des Auguster Ganges darauf bezogen wird, ziemlich parallel läuft; weiter östlich wendet sich die Richtung etwas südlich. Zwischen dem eben bezeichneten westlichen Anfange des Bockswieser Zuges und dem Grumbacher Stollen-Mundloche Nr. 58 ist keine Verbindung der mit dem vorhin genannten Versuchsstollen Nr. 58 a überfahrenen Gänge nachgewiesen.

Digitized by Google

Durch die in der Nähe des Borgents Beekswiese betriebenen Grubenbaue sind als Hauptgänge bekannt und bebaut:

1) Der Pisthalergang, worauf der Erbtiefster Kunstschacht Nr. 62, der Anton Ulricher Schacht Nr. 66, der neue Zellerfelder Gesammt-Schacht Nr. 67 und der Zellerfelder Hoffnungs-Schacht Nr. 69 liegen oder gelegen haben.

2) Der Herzog Auguster Gang, worauf der Auguster Schacht Nr. 61 und der Johann Friedricher Nr. 60 liegen. Ob der vom Hauswolfenbüttler Schachte (Nr. 68) ab ins Liegende getriebene Querschlag bei Nr. 68 a den Auguster Gang überfahren hat, ist zweifelhaft, da dieser in derselben Sohle, der des Grumbacher Stollens, weiter im Liegenden beim Steinernen Lichtloche (Nr. 57) durchsetzen müsste.

Ausserdem sind bekannt und zum Theil bebaut im Liegenden der eben genannten Gänge:

3) Der Alte Gesellschafter und Braunehirscher Gang (Nr. 51 und 52).

4) Der Christian Sophier Gang (Nr. 53).

5) Der Alte Gesellschafter und Stadtbraunschweiger Nr. 54, 55 und 56, auch Georg Wilhelmer Gang genannt, Nr. 57.

Diese Gänge sind nicht nur durch die bezeichneten Schächte bekannt, sondern auch durch das Lautenthaler Hoffnungsstollen-Wasserort ins Liegende (Nr. 64). Im Hangenden der Hauptgänge ist zu bemerken:

6) Das hangende Trumm (Nr. 69 a), worauf wahrscheinlich auch der alte Prinzessin-Schacht Nr. 75, so wie der Grünelindner Schacht Nr. 76 und der Suchstollen Nr. 77 gelegen haben. Dieser Gang ist auch in der Grumbacher Stollensohle im Zellerfelder-Hoffnunger Felde (Nr. 85) mit

Digitized by Google

einem hangenden Querschlage, vom Schachte der Zellerfelder Hoffnung (Nr. 69) ab, überfahren; desgleichen als hangendes Trumm mit dem hangenden Querschlage des Hoffnungsstollens vom Johann Friedricher Schachte (Nr. 69) ab und bei Nr. 69 a mit dem tiefen Stollen-Flügelorte. Es ist also in Ansehung dieses Ganges zur Verständlichkeit der Karte zu bemerken, dass er in drei verschiedenen Sohlen verzeichnet worden ist, und darf überall nicht unbeachtet bleiben, dass zur Darstellung des Bockswieser Zuges sowohl die durch den Grumbacher und Hoffnungs-Stollen, als auch die durch den Georg-Stollen erlangten Aufschlüsse benutzt worden sind. Das Streichen dieses Ganges ist Stunde 8. 8. Or., und wird er sich bei seiner Fortsetzung nach Morgen mit dem Pisthaler Gange in der Gegend des mittleren Kellerhalser Teichs scharen. Der Gang ist von dem erwähnten Hoffnungsstollen-Querschlage gegen Morgen edel ausgerichtet.

7) Noch weiter im Hangenden sind auf dem Tannhai und am Eselsberge noch einige Gänge erschürft, wozu die Dreibären-Gänge Nr. 78 gehören, welche auch zum Theil mit dem Bockswieser tiefen Georg-Stollenflügel überfahren worden sind, sich indessen bis jetzt nicht edel gezeigt haben. Die Dreibären-Gänge haben am Tage Spatheisenstein und Braunspath geführt.

b. Der Festenburger-Schulenberger Gangzug. Allerdings würden die Bockswieser Gänge in ihrer Richtung nach Osten mit dem Schulenberger Gang zusammentreffen und man kann wohl sagen, dass beide Gangzüge in einer Hauptstreichungslinie aufsetzen, obgleich noch nicht bestimmt nachgewiesen ist, dass sie Fortsetzungen von einander sind. Lägen die Pingen

Digitized by Google

Nr. 93 wirklich auf Gängen, wie wohl angenommen worden ist: so wäre die Verbindung beider Gangzüge sehr unwahrscheinlich. Die Darstellung auf der Karte bezieht sich bei diesem Gangzuge auf den Schulenberger Stollen. Es sind darin zu unterscheiden:

1) Der Festenburger Gang, welcher am weitesten abendwärts durch den Königin Elisabether Schacht (Nr. 89) bekannt ist; weiter gegen Morgen ist er 730 Lachter lang, bis dahin wo der Urbaner Gang (Nr. 94 a) zu ihm hinzukommt, aufgeschlossen. Er streicht Stunde 8. 5. Or., fällt unter 69° gegen Mittag und ist 3 bis 8 Lachter mächtig. Auf ihm liegen, ausser dem genannten Elisabether Schachte, die Schächte der verlassenen Gruben Weisser Schwaan (Nr. 99) und Kronenburgerglück (Nr. 91).

2) Der Schulenbergs-Glücker Gang (Nr. 92) setzt von Morgen her, 30 Lachter abendwärts vom Weissen Schwaaner Schachte, dem Festenburger Gang zu und ist 80 Lachter lang durch die längst eingestellte Grube, wovon er den Namen führt, untersucht. Er streicht Stunde 9. 3. Or., und fällt unter 78°.

3) Der St. Urbaner Gang, worauf der Schacht Nr. 94 liegt, setzt aus dem Liegenden von Morgen her, in Stunde 7. 7. Or., mit 71° Fallen, in der Nähe des Festenburger Stollen-Mundlochs Nr. 93 dem Festenburger Gange zu; er ist 130 Lachter lang aufgeschlossen und wird nach der gewöhnlichen Annahme morgenwärts durch den Glücksräder Gang abgeschnitten. Seine Mächtigkeit beträgt 8 bis 10 Lachter. Er führt festen Quarz und Kalkspath und ist nach seiner ganzen Erstreckung edel gewesen.

4) Der Alte Glücksräder Gang, wonach der alte Tagestollen Nr. 94 gerichtet ist, — streicht

Digitized by Google

Stunde 10. 5. Or. Ob er einer Seits vom Urbaner, anderer Seits vom Schulenberger Gange abgeschnitten wird, oder in seiner, gegen die übrigen Gänge transversalen, Richtung weiter ins Feld setzt, ist nicht ermittelt. Als wahrscheinlich dürfte es indessen anzunehmen seyn, dass er in Verbindung mit dem Urbaner Gange nur ein, den Schulenberger und Festenburger Gang verbindendes, Bogentrumm sey.

5) Der Schulenberger Gang würde alsdann nur als die Fortsetzung des Festenburger zu betrachten seyn. Auf ihm liegen der Glücksräder Schacht (Nr. 97), der Gelbe Lilier (Nr. 98), der Gnade Gottesser (Nr. 99) und der Prinzer Schacht (Nr. 102). Er setzt mit dem Streichen St. 8. 1. Or., am südlichen Einhange des Schulenberges durch und ist 750 Lachter lang bis in das Feld der Grube Juliane Sophie (Nr. 119) bekannt, deren liegendes Trumm er bildet.

6) Im Liegenden des Festenburger Ganges setzt zu diesem noch von Abend her der Neue Gang heran, der Stunde 8. 2. Or. streicht und von der Grube Neue Gelbe Lilie ab, bei Nr. 97, bebaut worden ist, aber seines festen Quarzes wegen keinen Ertrag gegeben hat, obgleich er neben Bleiglanz und weissem Bleierz, Kupferkies, Malachit und Kupferschwärze führt.

7) Auf dem Juliaer Schachtgange liegt der Schacht Nr. 103. Derselbe schart sich in der Nähe des Prinzer Schachts Nr. 102 mit dem Schulenberger Hauptgange, dem er als dem Liegenden mit dem Streichen St. 8. 4. Or. zusetzt. Er hat dem Juliaer Thale am Schulenberge einhang durch das [illegible] Wasser nach dem Schreiberthale, wo der

Digitized by Google

Herzog August Wilhelmer Suchstollen (Nr. 107) auf ihm getrieben worden.

8) Dem eben genannten Julianer Schachttrume setzt ferner von Morgen her aus dem Hangenden zu, der Neue Schulenbergsglücker Gang, worauf der Schacht Nr. 104 und der August Wilhelm (Nr. 105) gelegen. Dieser feste Bleiglanz und Kupferkies führende Quarzgang streicht St. 11. 2. Or.

9) Der Julianer edle Gang setzt noch weiter morgenwärts dem Julianer Schachtgange aus dem Hangenden zu. Er schart damit in der Nähe des Schachts Nr. 103 und führt ein 40 Lachter langes Erzmittel; seine Gangart ist gleichfalls vorwaltend Quarz.

Im Hangenden des eben beschriebenen Gangzuges sind noch zu bemerken: der Prinz Adolph Friedrich, Nr. 110, und Seegen des Herrn am Märtensthale, Nr. 111.

III. Hütschenthaler-Spiegelthaler-Hausherzberger Gangzug.

Dieser Gangzug, in St. 7. 7. Or. streichend, setzt 900 bis 1000 Lachter im Hangenden des Bockswieser Zuges und 5—900 Lachter im Liegenden des Zellerfelder Hauptzugs und des Burgstädter Zugs auf. Sämmtliche Grubenbaue darauf sind längst, bis auf die vom Spiegelthaler Hoffnungsschachte ab in neuerer Zeit unternommenen Versuche, eingestellt.

a. Der Hütschenthaler Zug ist der westliche Theil dieses Hauptgangzuges. Er beginnt im Steimkerberge, durchsetzt das Hütschenthal und die Innerst, läuft mit der zweiten Krümmung derselben unterhalb Wildemann fort und durchsetzt den Fluss, nach dem Spiegelthale zu, wiederholt; er ist durch den Hütschenthaler Stollen aufgeschlossen und in dessen Niveau auf der

Karte verzeichnet. Es sind auf diesem Zuge unterschieden worden:

1) Der Neue Fundgruben-Gang, worauf der Baumgartner Schacht Nr. 120, der Schacht Glückauf Nr. 121 und Neue Fundgrube Nr. 122 gelegen haben. Sein Streichen ist St. 8. 7½. Or. Er hat nicht unbedeutend Schwerspath geführt und ist überhaupt 570 Lachter lang aufgeschlossen.

2) Diesem im Hangenden setzt der Alte Fundgrübner Gang (Nr. 124) aus Morgen im Streichen St. 10. 5. Or. heran und wird bei dem neuen Fundgrübner Schachte ihm zusetzen.

3) Der Glücksgarten-Gang, worauf die Schächte Friedrich Wilhelm Nr. 127 und Glücksgarten Nr. 128 gelegen, durchsetzt mit dem Streichen St. 11. 4. Or. den neuen Fundgrübner Gang, und eben so den Hütschenthals-Glücker, worauf der Schacht Nr. 129 gelegen, zwischen welchen beiden er wahrscheinlich nur ein, beide verbindendes, Quertrum bildet.

4) Der Hütschenthals-Glücker Gang, welcher im Hangenden des neuen Fundgrübner fortsetzen würde, wird, wie gesagt, durch den Glücksgartner damit verbunden; er streicht St. 7. 4½. Or. mit dem Innerstthale nach Morgen, von dem Schaarungspunkte mit dem Glücksgartner ab. Auf ihm haben die Schächte von Hütschenthals-Glück (Nr. 129) und Neue Weintraube gelegen.

5) Der Alte Weintrauber Gang setzt im Liegenden auf, streicht St. 8. 4. Or. und ist durch den alten Weintrauber Stollen (Nr. 125) und den alten Weintrauber Schacht (Nr. 126) bezeichnet.

Der Spiegelthaler Zug beginnt an dem östlichen Ufer der Innerst im Spiegelthale, wo der alte Weintrauber Gang mit dem Hütschenthalergange zusam-

Digitized by Google

mentlich und der Himmlisch-Heerzugs-Stollen (Nr. 131) angesetzt ist; von da ab bleibt

1) Der Spiegelthaler hangende Gang in seinem Streichen über 1000 Lachter gegen Morgen St. 7. 7½. Or. constant. Auf ihm haben gelegen: Güldener Becher (Nr. 132), Siebengestirn (Nr. 134), Silberner Mond (Nr. 135), Kleeblatt (Nr. 136). Unweit der Frische-Steiger-Schächte (Nr. 137) wendet er sich mit seinem Streichen in St. 8. 8½. Or., nachdem

2) der Spiegelthaler liegende Gang von ihm abgelaufen ist, worauf Frische-Steiger liegender Bau (Nr. 137), Güldne Sonne (Nr. 138) und Redens-Glück (Nr. 139) gelegen haben. Als ein hangendes Trum davon ist:

3) der Friedrich Wilhelmer Gang anzusehen, worauf Friederike Philippine (Nr. 140), alte güldne Sonne (Nr. 141), so wie der verlegte Friedrich Wilhelm (Nr. 142 a) gebaut haben und worauf auch der Schacht Spiegelthals-Hoffnung (Nr. 142 b) als Richtschacht steht, welcher in neuerer Zeit als Lichtschacht, behuf des Durchtriebs des tiefen Georgstollens vom Zellerfelder Hauptzuge nach der Bockswiese, abgesunken worden ist.

Mit den letztgenannten Stollen sind mehre Gänge überfahren, die jedoch noch nicht mit Bestimmtheit auf die früher bebauten zu beziehen sind, wovon noch anzuführen ist:

4) Der Engler Gang, worauf der Engler Schacht (Nr. 143), das Christianer Ort (Nr. 144) und das Spiegelthals-Glücker Ort belegen sind. Derselbe streicht St. 5. 6½. Or., und ist wahrscheinlich nur als ein Quergang zwischen dem Spiegelthaler und dem Buchseegner Gange zu betrach-

Digitized by Google

ten, so dass er weder nach Norden noch nach Süden über deren Streichungslinie fortsetzt.

5) Der Buschseegener Gang ist durch den Stollen (Nr. 146) aufgeschlossen und auf ihm liegen Hülfe Gottes zu Neumark (Nr. 147) und der Buschseegener Schacht (Nr. 148). Wenn Haus-Wolfenbüttel (Nr. 149) noch auf diesem Gange zu beziehen wäre: so würde dadurch die Verbindung des Spiegelthaler und Hausherzberger Zuges vermittelt seyn. Die Spiegelthaler Gänge führen indessen nicht ungewöhnlich Spatheisenstein, wovon die Halden der Hausherzberger Gruben weniger Spuren zeigen.

c. Der Hausherzberger Zug besteht aus zwei liegenden Gängen, wovon

1) der, auf welchem der grosse Christoph (Nr. 258) und weisse Taube (Nr. 259) gebaut haben, als Fortsetzung des Buschseegener Ganges angesprochen werden kann; während

2) der andere, worauf der Prinzessin Christianer Schacht (Nr. 260), Prinz Carl (Nr. 261), Prinz August (Nr. 262) und die Hausherzberger Fundgruben-Schächte (Nr. 263), so wie der Langer Stollen (Nr. 264) gelegen sind, so vor ihm durchsetzt, dass er sich an dessen Liegendem abhebt, oder mit ihm schart.

3) Weiter im Hangenden setzt noch der August Friedricher und Friedrich Wilhelmer Gang bei Nr. 265 und 266 durch, welcher auch mit dem vom Kronkalenberger Gange herangetriebenen Frankenscharner Stollen-Flügelorte (Nr. 267) überschnitten worden. Dieser Gang scheint nach seinem Streichen selbstständig und wenigstens nicht mit den Hausherzberger beiden Hauptgängen in Verbindung zu stehen. In seiner Fortsetzung nach

Digitized by Google

Abend müsste er dem Zellerfelder Hauptzuge in der Gegend des Bleifelder Schachts (Nr. 172) zusetzen.

IV. Burgstädter und Zellerfelder Hauptzug.

a. Der Zellerfelder Hauptzug ist in der Dreizehnlachter-Stollensohle verzeichnet. Beginnen wir die Auffassung dieses Zuges abermals an der Innerst, an seinem westlichen bebauten Ende bei Wildemann, so ist wohl anzunehmen, dass er sich hier aus zwei zusammenlaufenden Gängen bildet, wovon der eine aus dem Hütschenthale her zusetzt, der andere aber von Grund herauf durch den Spitzigen-Berg herankommt. Doch wir wenden uns zur Aufzählung der einzelnen Gänge:

1) Der Dreizehn-Lachter-Stollen-Gang ist, vom Mundloche (Nr. 150) dieses Stollens ab, 145 Lachter nach Morgen durch den Gallenberg hindurch aufgeschlossen. Er streicht in der St. 8. 5½. Or. und fällt 76°. Seine Mächtigkeit beträgt 1 bis 1½ Lachter und er führt Kalkspath und Schwerspath, aber keine Erze.

2) Der Hausditfurter Gang, worauf die Gruben Anne Juliane (Nr. 151), Haus-Ditfurt (Nr. 154), Deutscher Wildemann (Nr. 155) und Weisses Ross (Nr. 156) gebaut haben, streicht St. 9. 1½. Or. und schneidet demnach den Stollengang der Richtung nach, jedoch sind beide, ihren Gangarten nach, doch wohl Fortsetzung von einander.

3) Der Charlotter Gang, welchem der Hausditfurter (bei Nr. 157) zuläuft, streicht St. 6. 6. Or., fällt 68° und kommt durch den Teufelsberg, den Spitzigenberg und den Hohenberg, wo die Versuche Nr. 227 und 228 darauf liegen, nach dem Sonnenglanze, wo das Haus-Fraun und Redens-

Digitized by Google

glück (Nr. 230) darauf gebaut haben, vom Iberge heran. Das Spitzenberger Ort (Nr. 226) wird ihn demnächst querschlägig erreichen.

Nach Morgen vom Scharungspunkte mit dem Hausditfurter Gange ist er 310 Lachter lang aufgeschlossen, bis der Neue St. Joachimer Gang an ihm heransetzt und er, mit diesem vereinigt, eine 15 bis 18 Lachter mächtige Gangmasse bildet, der sich als hangendes festes Erztrum an ihm fortschleppt, während der schneidige Charlotter Gang das liegende Trum bildet. Es zeigt sich also auch hier das schon beim Lautenthaler Gangzuge bemerkte Verhalten, dass hangende Erztrümer gegen Abend fortsetzen, während sich neue im Liegenden dahinter anlegen. Auf dem Charlotter Gange haben die Grube Dorothea Friederike und die Grube Charlotte gelegen, wozu der Sonnenglanzer und Friederiker Schacht (Nr. 158), der Charlotter Schacht (Nr. 159) und der alte Charlotter Schacht und Stollen (Nr. 160) gehörten.

4) Der schon erwähnte St. Joachimer Gang setzt von dem Scharungspunkte mit dem Charlotter Gange in St. 8. $7\frac{1}{4}$. Or. nach Morgen fort, fällt unter 65° und ist 3 bis 5 Lachter mächtig. Seine Gangart ist Kalkspath und Quarz neben Thonschiefer. Der Schwerspath, welcher an der Ausfüllung der erwähnten weiter westlich aufsetzenden Gänge wesentlich Theil nimmt, tritt zurück. Er setzt 220 Lachter lang bis zum Priester-Aroner Gang fort. Gebaut hat auf ihm die Grube Neuer St. Joachim (Nr. 193) und der Hans-Sachsener Schacht (Nr. 163) liegt darauf. Ein hangendes Trumm läuft in der Mitte seiner Erstreckung abendwärts davon ab.

5) Der Priester-Aroner Gang legt sich in der Nähe des Wasserbrunner inwendigen Kunstschachts (Nr. 164) mit dem Streichen St. 7. $5\frac{1}{4}$. Or. vor

Digitized by Google

den St. Joachimer Gang und ist von dem Scharungspunkte etwa 20 Lachter gegen Abend untersucht; gegen Morgen tritt er in 350 Lachter Entfernung von erstgenanntem Scharungspunkte zwischen den St. Joachimer (Nr. 175) und Bleifelder (Nr. 172) Schächten mit dem vorderen Hauptzüger Gang in Verbindung. Er ist 15 bis 20 Lachter mächtig und im Liegenden, wo wahrscheinlich der Joachimer Gang mit ihm in Verbindung ist, ist er milde; im Hangenden fest. Ausser den gewöhnlichen Gangarten und dem Bleiglanze hat er Bleierde, Bleiglas und weisses Bleierz geführt. Die Erzführung, womit er sich nach seiner ganzen Ausdehnung erwiesen, bildet mehre Trümer. Gebaut haben auf ihm die Gruben Haus-Hannover und Braunschweig (Nr. 194) und Herzog August Friedrich Bleifeld (Nr. 195). Es liegen darauf der Wasserbrunner inwendige Schacht Nr. 164, der achte Maassener inwendige Kunstschacht Nr. 165 und der Samueler Schacht (Nr. 170).

6) Der Stuffenthals-Glücker Gang läuft vom Priester-Aroner Gang in der Nähe des 8ten Maassener inwendigen Schachtes nach Morgen ins Hangende ab, streicht St. 8. 6¼. Or., fällt unter 65 bis 70° und ist 2 bis 3 Lachter mächtig. Gebaut hat auf ihm die Grube Haus-Hannover und Braunschweig und der St. Johanneser Schacht (Nr. 166), so wie der Samueler Kunstschacht (Nr. 168) liegen darauf.

7) Der Windgaipler Gang läuft weiter morgenwärts in St. 8. 7½. Or. gleichfalls vom Priester-Aroner Gang ins Hangende, wendet sich aber nachher in St. 7. 6¼. Or. und läuft dadurch dem vorderen Hauptzüger Gange 50 Lachter morgenwärts vom St. Joachimer Kunstschachte (Nr. 175) von Abend

Digitized by Google

her zu. Er bildet demnach in dem Winkel, welchen der Aroner und der vordere Hauptzüger Gang mit einander machen, ein hangendes Bogentrumm. Er fällt unter 63° und ist 1 bis 2 Lachter mächtig. Die Grube Windgaipel und der Windgaipler Schacht Nr. 174 haben darauf gelegen. Das eben erwähnte Verhältniss hangender Bogentrümer zeigt sich mehrfach beim Zusammentreten zweier Gänge und dürfte um so mehr auf Spaltungsverhältnisse hinweisen, wenn damit verkehrtes Fallen verbunden ist.

8) Der vordere Hauptzüger Gang begränzt von Osten, in St. 8. $7\frac{1}{4}$. Or. herankommend, den Aroner Gang, wie schon angegeben worden, und setzt hinter demselben im Liegenden abendwärts fort, in welcher Richtung er 100 Lachter lang aufgeschlossen ist, und der Bleifelder Schacht (Nr. 172) auf ihm liegt. Er ist in dieser Richtung in oberen Teufen edel gewesen, und insbesondere hat die Grube Bleifeld bedeutende Erzbaue auf ablaufenden, dem Aroner Gange zusetzenden hangenden Quertrümern gehabt. Vom Scharungspunkte mit dem Aroner Gange setzt der vordere Hauptzüger Gang in der St. 8. $7\frac{1}{4}$. Or. bis in die Gegend des Rheinischweiner Schachts (Nr. 182) fort, wo er sich in die St. 9. $3\frac{1}{4}$. Or. wendet und in dieser bis zum Haus-Zeller Schachte (Nr. 191) fortläuft. Auf ihm haben gebaut und bauen zum Theil noch: die Gruben Herzog August Friedrich Bleifeld (Nr. 195), Regenbogen (Nr. 196), Ring und Silberschnur (Nr. 197), Treue, Haus-Zelle (Nr. 198), Alter St. Joachim und Gottes Glück. Von den darauf liegenden Schächten sind noch offen: der Jungfrauer (Nr. 177), die Schreibfeder (Nr. 178),

Digitized by Google

der schon genannte Rheinischweiner (Nr. 188), der Treuer (Nr. 190), welcher in neuerer Zeit unter dem tiefen Stollen wieder gelöst worden. Das Hangende des Ganges ist fest, das Liegende fast ohne Ausnahme milde, und schreibt man dies Verhältniss dem Umstande zu, dass der Aroner Gang sich an den Hauptzuger Gang anlege und mit ihm am Hangenden fortlaufe. Mit dem Hauptzuger Gange stehen noch zwei ins Hangende ablaufende oder daraus zusetzende Gänge in Verbindung, der Freudensteiner und der Ringer und Schwanenzugs-Glücker.

9) Der Freudensteiner Gang, worauf der Freudensteiner Schacht (Nr. 181) und die Grube Haus-Wolfenbüttel, wahrscheinlich auch der Wolfenbüttler Schacht (Nr. 185) gelegen haben, ist etwa 65 Lachter lang aufgeschlossen und würde, bei seiner Fortsetzung nach Abend, in der Nähe des Schreibfeder Schachts (Nr. 178) dem Hauptzuger Gange zusetzen.

10) Der Schwanenzugsglücker Gang setzt etwa 40 Lachter vom Treuer Schachte (Nr. 190) gegen Abend, mit dem Streichen St. 7. 7. Or. vom Hauptzuger Gange ab und wendet sich nachher als Ringer Gang, worauf der Ringer Schacht (Nr. 184) gelegen hat, in die St. 9. 1. und 9. 7. Or., so dass er abendwärts in der Gegend des Schreibfeder-Schachts (Nr. 178) dem Hauptzuger Gange wieder zulaufen muss und demnach, im Zusammenhange mit dem Freudensteiner Gange, ein hangendes Begentrumm in dem stumpfen Winkel bildet, auf dessen Spitze, auf dem Hauptzuger Gange, der Rheinischweiner Schacht (Nr. 182) liegt. Die Mächtigkeit des Freudensteiner Trumms beträgt etwa 3 Lachter und sein Fallen 60°. Der

Digitized by Google

Ringer Gang ist weniger mächtig und fällt fast saiger. Durch diesen Umstand und den, dass die Fortsetzung des Ringer Ganges nach Abend ungewiss ist, wird übrigens die Annahme eines Bogentrums zweifelhaft. Vom Haus-Zeller Schachte (Nr. 191) ab setzt der feste Hauptzuger Gang in St. 10. $7\frac{1}{4}$. Or. ins Clausthaler Revier fort und bildet den Burgstädter Zug, indem

11) der Kron-Calenberger Gang aus dem Liegenden in St. 7. $5\frac{1}{4}$. Or. herankommt, welcher auch als eine Fortsetzung des milden Liegenden des Hauptzuger Ganges betrachtet werden könnte. Wegen des bedeutend flacheren Fallens des Hauptganges schart dieser liegende Kron-Calenberger Gang in der Tiefe erst weiter und weiter westlich an ersteren heran, so dass in der Sohle der tiefen Wasserstrecke, etwa 200 Lachter unter Tage, dieser Anscharungspunkt schon abendwärts vom Treuer Schachte (Nr. 190) liegt. In dieser Sohle ist er neuerlich in der Nähe dieses genannten Schachts edel getroffen.

In früherer Zeit hat im Clausthaler Bezirke die Grube Kron-Calenberg darauf gebaut, wovon der Kron-Calenberger und Herzoger Schacht (Nr. 2) herrührt; auch ist vorhin das St. Jacober Neunzehnlachter-Stollen-Feldort (Nr. 1) darauf getrieben und in neuerer Zeit ist er vom Lorenzer Schachte ab in der Sohle des tiefen Georgstollens mit dem Haushersberger Orte (Nr. 10^{1}) als ein mächtiger, mit mildem Thonschiefer gefüllter Gang überschnitten. Wahrscheinlich sind die Gänge der Grube Franz August (Nr. 231 und 232) im Mönchsthale, welche ein bisher erfolgloser Versuch ist, darauf zu beziehen, so wie auch die Versuche Seegen des Herrn (Nr. 11) am Dietrichsberge und die Silbergrube Nr. 8

Digitized by Google

und 9 unweit der Bergstadt Altenau und der Altenauer Silberhütte.

Im entfernteren Hangenden des Zellerfelder Hauptzuges sind keine Gänge bekannt, wenn nicht der am Hohnberge bei Wildemann (Nr. 230[1]) mit dem Neunzehnlachter-Stollen-Querschlage angefahrene dazu gerechnet wird, worauf wahrscheinlich auch das Spitzenberger Ort (Nr. 226) gerichtet gewesen. Denn die weiter vorliegenden Gänge im Einersberge und in der Bremerhöhe sind theils auf den Rosenhöfer Gangzug, theils aber auf Burgstädter Zug zu beziehen.

b. Burgstädter Zug. Er ist, wie schon gesagt, zunächst die östliche Fortsetzung des Zellerfelder Hauptzuger Ganges, welche

1) den Hauptgang bildet, worauf der Herzog Johann Friedricher Schacht (Nr. 8) und St. Lorenzer Schacht (Nr. 10) liegen. Er setzt bis zum Hausbraunschweiger Schachte in der St. 10. 2½. fort und fällt 70°. Von diesem Schachte ab wendet er sich in St. 11. 4. und setzt mit einem Fallungswinkel von 70 bis 75° über die Schachtpunkte Nr. 12 (Dorothea Landes-Krone) und Nr. 13 (Charlotte und Gegentrumm) bis vor einen ihn ins Liegende werfenden milden Thonschiefer-Gang bei Nr. 13[1], welcher St. 6. 6. streicht und unter 84° nördlich fällt. Seine Mächtigkeit beträgt 3½ Lachter, die Verwerfung über 30 Lachter; jedoch hat sich in der Tiefe dieses bedeutende Verwerfungs-Verhältniss anders gestaltet. Hinter dem Verwerfer läuft der Hauptgang weiter nach dem Englisch-Treuer (Nr. 14) und Wilhelmer Schachte (Nr. 15) und hinter dem letzteren noch in derselben Richtung bis zu dem übersetzenden Kranicher Gange in der Nähe des Eleonorer Schachtes (Nr. 24). Die Mächtigkeit dieses

Digitized by Google

Ganges beträgt beim Lorenzer Schachte auf dem Tiefen Stollen und der tiefen Wasserstrecke 5 Lachter und seine mittlere Mächtigkeit auf dem Dreizehn-Lachter-Stollen ist zu 4 bis 5 Lachter anzunehmen.

2) Der Josephater und Ursulaner Gang ist, im Hangenden des Hauptgangs, von dem Johann Friedricher Schachte (Nr. 3) bis zum Charlotter und Gegentrumer Schachte (Nr. 18) bekannt, und müsste in der Nähe des erwähnten milden Thonschiefer-Ganges dem Hauptgange nach Osten hin zusetzen. Nach Abend scheint er nicht wieder zum Hauptgange heran zu kommen, da er mit dem Ludewiger Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchorte ins Hangende (Nr. 4) nicht getroffen worden ist.

Ueberfahren ist er übrigens in der Neunzehnlachter-Stollen-Sohle mit dem König David- und Schützen-Gesellschafter Suchorte ins Hangende (Nr. 6), vom Josuaer Schachte (Nr. 5) ab, und hat er vorzüglich Kupferkies geführt.

3) Kranicher Gang. Dieser wichtige Gang setzt, wie schon erwähnt, im Hangenden durch und es endigt davor der bisher beschriebene Theil des Hauptgangs. Abendwärts gestaltet er sich, in St. 9. streichend und unter 80° fallend, als ein hangendes Haupttrumm, auf welchem die Gruben Kranich (Nr. 25) und König Wilhelm (Nr. 26) bauen. Weiter abendwärts ist dieser Gang mit der tiefen Wasserstrecke bei Nr. 26[1] überfahren und es wird darauf noch jetzt ausgelängt. Gegen Morgen setzt er in derselben Stunde nach dem Eleonorer Schachte Nr. 24, nach dem Margarether Schachte Nr. 23, dem Christian Ludewig Nr. 22 und bis in die Nähe des St. Elisabether Schach-

Digitized by Google

tes (Nr. 21). Das General-Fallen des Kranicher Ganges ist zwischen dem St. Eleonorer und St. Elisabether Schacht 75—70°; 65 Lachter unter der Hängebank des St. Eleonorer Schachtes, auf dem Dreizehnlachter-Stollen, in diesem Schachte 32 Lachter unter Tage, ist dasselbe unter 72° verkehrt. Der Margarether Schacht ist vom Tage bis auf die Hundertfunfzehn-Lachter-Strecke auch verkehrt, doch aber beinahe senkrecht, auf dem Kranicher Gange niedergebracht, so dass dieser Schacht als der Endpunkt des verkehrten Fallens angenommen werden kann. Der Anfangspunkt des verkehrten Fallens vom Kranicher Gange, welcher westlich vom St. Eleonorer Schachte liegt, lässt sich nicht mit Sicherheit angeben, da die alten Baue gefüllt sind.

4) Der Sarepter Gang liegt dem Kranicher nahe im Hangenden; es haben darauf die Gruben Sarepta und Landes-Krone (Nr. 28) in geringer Tiefe gebaut.

5) Haus-Israeler Gang. Dieser läuft beim Wilhelmer Schachte von dem beschriebenen Theile des Hauptgangs in St. 8. 4. unter 65—70° fallend ins Liegende ab und bogenförmig über die Schachtpunkte Haus-Israel (Nr. 16), Sophie (Nr. 18), Catharine (Nr. 19) bis in die Nähe des St. Elisabether Schachtes (Nr. 21), wo er sich in oberer Teufe mit dem Kranicher ganz vereinigt und als Burgstädter Hauptgang nach Osten in das 2te und 1ste Revier fortsetzt, wie dies die Karte darstellt. In der Tiefe vereinigt sich das Stück des Hauptgangs, vom Wilhelmer Schachte (Nr. 15) bis zum Kranicher Gange, mit dem eben beschriebenen liegenden Bogengang, indem ersteres sich in seinem Streichen mehr und mehr öst-

Digitized by Google

lich wendet und saigerer als das liegende Trum fällt.

Der Scharungspunkt des Israeler oder liegenden Hauptganges mit dem Kranicher Gange zieht sich in der Tiefe weiter nach Westen, indem, wie schon gesagt, der Kranicher Gang zum Theil verkehrt fällt und überall der Hans-Israeler recht und flacher.

6) Der Hauptgang in den schon oben erwähnten beiden oberen Burgstädter Revieren streicht von dem Elisabether Schachte (Nr. 21) ab, mit dem Fallen von 70° in der St. 11. 3. nach dem Grünen-Hirschler (Nr. 44) und Bergmannstroster (Nr. 46) Schachte. An letzterem Punkte wendet er sich in St. 10. mit 76° Fallen und setzt damit fort bis an die Markscheide zwischen Dorothea und Bergmannstrost (Nr. 46¹), wo sich der Gang in oberer Teufe in zwei Trümer theilt, die sich jedoch in der Tiefe vereinigen und nur einen Gang bilden. Dem Streichen nach über den Dorotheer Schacht (Nr. 47) in St. 9. 3. kommen dieselben etwa 40 Lachter morgenwärts vom Carolliner Schachte (Nr. 49) wieder zusammen. Von dieser Scharung der beiden Trümer setzt der Gang bis zum Prinz Friedrich (Nr. 50) in dem Streichen St. 7. 5. mit dem vorhinnigen Fallen von 78° fort. Von letztgenanntem Schachte ab wendet er sich noch weiter ins Liegende, in St. 6. 7. streichend, und ist durch die Schächte und Baue von den Gruben Prinzessin Amalia (Nr. 52), St. Ursula und Georg (Nr. 54) und Prinzessin Elisabeth (Nr. 55) untersucht. Weiter morgenwärts liegt noch der Fortuner Schacht (Nr. 56) am Jägersblecker Teiche darauf; jedoch ist der Gang schon von dem Vereinigungspunkte der beiden Trümer, 40 Lachter östlich

Digitized by Google

vom Carolliner Schachte (Nr. 49) ab, taub und besteht fast ausschliesslich aus mildem Thonschiefer; in der Tiefe zieht sich das grosse Erzmittel der Gruben Dorothea und Caroline immer weiter abendwärts zurück. Zwischen den Gruben Dorothea und Caroline beträgt die Mächtigkeit mit dem zwischenliegenden Bergmittel höchstens 20 Lachter; jedoch wird wohl grössere Mächtigkeit aus Veranlassung der Unentschiedenheit der Trennung der Gangmasse vom hangenden Nebengesteine angegeben. Am Liegenden hat der Gang bestimmte Begränzung.

Wir wenden uns nun zur Beschreibung der hangenden Gänge vom Eleonorer Schachte (Nr. 24) bis zum Prinz Friedricher (Nr. 50).

7) Osteröder-Zecher und Landeswohlfahrter Gang. Dieser läuft westlich vom Eleonorer Schachte (Nr. 24), wo der Kranicher Gang zum Hauptgange hinzukommt, gegen Mittag St. 11. 4. ins Hangende ab. Es liegen darauf: die Osteröder-Zeche (Nr. 36) und die Landeswohlfahrter Schächte (Nr. 35).

8) Landesherrner Gang. Er setzt vom eben genanntem Gange, zwischen der Osteröder-Zeche (Nr. 36) und dem Landeswohlfahrter Schachte (Nr. 35), bogenförmig ins Liegende, nimmt jedoch nachher mit demselben gleiches Streichen an; die Schächte Nr. 35 liegen darauf.

9) Herzog Georg Ludewiger Gang. Dieser liegt weiter im Hangenden vor und ist mit dem Georg Ludewiger Neuntschnlachter-Stollen-Suchorte (Nr. 31) und dem Haus-Celler Frankenscharner Stollen-Suchorte (Nr. 32) überfahren; auch liegt der Schacht Herzog Georg Ludewig (Nr. 34) darauf.

Digitized by Google

10) Das Philipper Trum (Nr. 37*) läuft zwischen dem Eleonorer (Nr. 24) und dem Margarether Schachte (Nr. 23) in St. 9. 5. morgenwärts ins Hangende und

11) das Weisserosser Trum, worauf der Schacht (Nr. 37) abgesunken, liegt mit etwas divergirendem Streichen zwischen demselben und dem Landesherrner.

Die unter Nr. 8, 9, 10 und 11 genannten Gänge sind, ausser den angegebenen Punkten, noch durch das Haus-Celler Dreizehnlachter-Stollen-Suchort ins Hangende (Nr. 38) und mit dem Landeswohlfahrter Tiefen Stollen-Orte ins Hangende (Nr. 23') vom Margarether Schachte (Nr. 23) ab überfahren. Sämmtliche Trümer sind jetzt unbebaut und nicht erheblich.

12) Der Gabrieler Gang, St. 10. 4. streichend, ist ein hangendes Bogentrum, welches bei dem Christian Ludewiger Schachte (Nr. 22) vom Kranicher Gange abläuft und beim Bergmannstroster Schachte (Nr. 46) dem Hauptgange wieder zusetzt, so dass es den stumpfen Winkel, dessen Spitze beim Elisabether Schachte (Nr. 21) liegt, schliesst. Der Heinrich Gabrieler Schacht (Nr. 43) ist darauf vom Tage 100 Lachter tief abgesunken. Da dieser Gang 40 Lachter über dem tiefen Stollen ein saigeres Fallen annimmt, der Hauptgang aber seine Donnlage behält: so fällt er diesem zu und ist 20 Lachter unter dem tiefen Stollen damit vereinigt. Die Scharungspunkte rücken je tiefer je näher zusammen und der Gabrieler Gang schliesst sich in der Tiefe dutenförmig an dem Hauptgange, von dem er sich übrigens durch seine quarzige Gangart unterscheidet. Seine Mächtigkeit beträgt kaum 1 Lachter.

Digitized by Google

Als selbstständige Hauptgänge setzen im Hangenden des oberen Burgstädter Zuges noch der Rosenbüscher und der Silbernaler Gang durch. Von beiden soll nur die Rede seyn.

B) Der Rosenbüscher Gang kommt vom Rosenhöfer Zuge aus Westen unter dem Hauptstreichen St. 8. 2. mit dem Einfallen von 65—70° heran. Es haben darauf, zunächst der Grube Dorothea, der König Balthasar und Rosenbüscher Schacht (Nr. 40) gelegen. Ausserdem ist derselbe getroffen mit dem Dreisteiger-Orte (Nr. 39) in der Neunzehnlachter-Stollen-Sohle; mit dem Gabegotteser Dreizehnlachter-Stollen-Suchorte (Nr. 42); mit dem Juliane Sophier Querschlage auf dem Dreizehnlachter-Stollen (Nr. 48); mit dem Rosenbüscher Querschlage vom Dorotheer Schachte in der tiefen Stollensohle bei Nr. 47^{I}; mit dem Querschlage von der Caroliner 25sten Strecke (Nr. 49^{I}), 200 Lachter saiger unter Tage; und mit dem Benedicter Versuchquerschlag auf dem tiefen Stollen bei Nr. 50^{I}. Am St. Elisabether Schachte ist der Querschlag Nr. 21^{I} zu dem Zwecke angesetzt, um diesen Gang nochmals zu überschneiden. Besonders bemerkenswerth ist das Verhalten dieses Ganges in Ansehung seines Anscharens an den Hauptgang. Auf dem Dreizehnlachter-Stollen schart er sich am Caroliner Schachte (Nr. 49) zuletzt an diesen an; da er aber flacher fällt als derselbe, so bleibt er in der Tiefe nicht mit ihm zusammen, obgleich der Hauptgang sich fast in seine Streichungslinie wendet. Dass er in der Tiefe im Hangenden selbstständig fortsetzt, beweisen der Benedicter (Nr. 50^{I}) und der Caroliner 25ste Strecken-Querschlag (Nr. 49^{I}).

Digitized by Google

So weit man den Gang bis jetzt hat kennen lernen, ist er bis zu 4 Lachter mächtig und fast nur mit mildem Thonschiefer gefüllt, der aus linsenförmigen auf der Oberfläche blank geriebenen gleichsam gequetschten Absonderungen besteht.

14) Der Silbernaler Gang streicht St. 7. 7., fällt verkehrt unter 70° und ist an den mit a bezeichneten Punkten, im Hangenden des Rosenbüscher Ganges, mit dem Neuen St. Andreaser Suchorte (Nr. 41) in der Frankenscharner Stollensohle; mit dem Juliane Sophier Querschlage (Nr. 48) in der Dreizehnlachter-Stollensohle; mit mit dem Bergbau-Cassen-Neunzehnlachter-Suchorte (Nr. 51); mit dem Rosenbüscher Querschlage auf der tiefen Stollensohle (Nr. 47[2]); mit dem Caroliner 25sten Streckenquerschlage (Nr. 49[2]) und mit dem Benedicter Versuch-Querschlage (Nr. 50[2]) überfahren. In 254 Lachter Teufe, in der Sohle der Dorotheer 29sten Strecke, wird sich im Hangenden des Dorotheer Schachtes der Bergwerks-Wohlfahrter Gang mit dem Rosenbüscher Gange im Fallen vereinigen. Erkennbar ist der erstere auch durch seine Ausfüllung dadurch geworden, dass er neben Thonschiefer hin und wieder Schwerspath führt, welche Gangart ihn auf der Grube Bergwerks-Wohlfahrt charakterisirt. Am Tage ist er mit der Chaussee bei Nr. 56 durchschnitten.

Die zwischen dem Rosenbüscher und Silbernaler Gang überfahrenen Gangtrümer lassen noch zur Zeit keine Beziehung auf einen der Hauptgänge zu.

V. Der Rosenhöfer Zug setzt 600 Lachter im Hangenden oder gegen Mittag vom Zellerfelder Hauptzuge auf und besteht da, wo er vorzüglich bekannt und ausschliesslich bebaut ist, — im Clausthaler Thale west-

Digitized by Google

sich von der Bergstadt, — aus einem verwickelten Netz gering mächtiger Gänge, die jedoch eine Mächtigkeit von 1 bis 2 Lachter erreichen. Dass der im oberen Burgstädter Reviere bekannte Rosenbüscher Gang von ihm ausgeht, ist schon bemerkt, und weist das Stollenort, worauf der Drei-Brüder Schacht (Nr. 249) liegt, auf diese Verbindung hin.

Die Verzeichnung dieses Zuges auf der Karte ist ein grundrissliches Durchschnitt in der tiefen Georgstollen-Sohle, welchem nur einige auf der Willengotteser Strekkensohle, 55 Lachter höher, erlangte Aufschlüsse hinzugefügt worden sind, wie das Neuejahrs-Suchort (Nr. 253) und die Willegotteser Strecke (Nr. 252[1]).

Als die Hauptgänge, welche das Netz begränzen, sind der hintere Alteseegener und der Thurmhöfer zu betrachten.

1) Der hintere Alteseegener Gang setzt am weitesten im Liegenden auf, streicht St. 7. 4½. und fällt unter 60°. Es liegt darauf der hintere Alteseegener Schacht (Nr. 251) und das Neuejahrs-Suchort (Nr. 253), welches auf eine Scharung dieses Ganges mit dem Kranicher oder Sarepter hinweist.

2) Der Thurmhöfer Gang bildet das äusserste Hangende mit einem bogenförmigen von St. 7. 7. in St. 9. 4., 8. 6., 9. 2., 6. 6. und 8. 6. von Westen her wechselnden Streichen. Sein Einfallen beträgt 76° und er dürfte auch der Gang seyn, welcher in seiner Fortsetzung nach Morgen den Rosenbüscher bildet. Es liegt auf ihm der Drei-Könige Schacht (Nr. 243) und wahrscheinlich auch der Drei-Brüder Schacht (Nr. 249). Beide Gänge sind in der Sohle des tiefen Georgstollens, in der Gegend der Altenseegener Schächte (Nr. 251 und 242), 126 Lachter unter Tage, so wie auch in der

Digitized by Google

Sohle der Tiefen Wasserstrecke, 181 Lachter tief, 160 bis 170 Lachter von einander entfernt; auf dem Rabenstollen, $81\frac{7}{8}$ Lachter unter Tage, beträgt diese Entfernung nur 140 Lachter. Gegen Abend scheinen beide Gänge sich mehr und mehr zu nähern, oder doch in geringerer Entfernung von einander fortzusetzen.

Von diesen beiden Gängen wird das Rosenhöfer Gangnetz eingeschlossen, wozu noch folgende Gänge gehören:

3) Der Rosenhöfer Gang, worauf die Rosenhöfer Schächte Nr. 247 und 248, so wie der St. Johannes Schacht Nr. 246 liegen, schliesst nördlich einen Bogen des Thurmhöfer Ganges, indem er denselben beim Königer Schachte Nr. 243 und östlich vom Neuen Thurm - Rosenhöfer Schachte Nr. 248 zuschart. Sein Streichen ist St. 7. 2., womit er unter 68° fällt, und also in der Tiefe dem Thurmhöfer Gang näher rückt, was auch daraus hervorgeht, dass in der Sohle der tiefen Wasserstrecke der Rosenhöfer Neue Schacht schon östlich vom Scharungspunkte des Rosenhöfer und Thurmhöfer Ganges liegt.

4) Der Altenseegner und Silberseegner Hauptgang, worauf der vordere Altenseegner Schacht Nr. 242 liegt und welchem der Silberseegner Richtschacht auf dem tiefen Stollen (Nr. 250) etwa noch 25 Lachter im Hangenden vorgeschlagen ist, setzt in der Mitte zwischen dem Thurmhöfer und hinteren Altenseegner Gange auf und scheint mit dem Streichen St. 8. und dem Fallen von $76\frac{1}{2}$° dem hinteren Altenseegner Gang abendwärts zuzulaufen. Etwa 60 Lachter vom vorderen Altenseegner Schachte, Nr. 242, wendet er sich aus St. 8. 5. in die St. 11. 2. ins Hangende, wodurch

Digitized by Google

er als ein Quertrum, Ziller hangendes Trum, dem Rosenhöfer Gang zusetzt, ihn jedoch nicht unmittelbar erreicht, sondern nur vermittelst eines im Hangenden unter St. 12. 2. ablaufenden, 75½° fallenden Trums.

5) Ein unter 50½° verkehrt fallendes Trum läuft auf demselben Punkte bei a, wo das eben genannte Trum vom Ziller hangenden Trume abgeht, in St. 7. 2., ab und bildet in seiner Fortsetzung nach Abend das 3te hangende Alteseegner Trum (b), welches theils bei d wieder dem Thurmhöfer Gange zuläuft und unter 78¼° recht fällt, theils bei f, als 1stes Silberseegner hangendes Trum, fast rechtwinkelig in St. 2. 3. nach dem Silberseegner Hauptgange zusetzt. In der Sohle der tiefen Wasserstrecke ist noch ein 2tes und 3tes Silberseegner hangendes Trum bekannt.

6) Das zweite hangende Altenseegner Trum, St. 9. 2½. streichend, scheint ein Zwischen-Trum zwischen dem verkehrt fallenden (a) und dem Altenseegner Schacht-Trum, welchem es abendwärts zulaufen wird, so wie

7) das erste hangende Altenseegner Trum, welches damit fast parallel, St. 9., streicht und im Hangenden des Schachtes (Nr. 242) durchsetzt, abendwärts davon aber an den Altenseegner Hauptgang anschart.

8) Im Liegenden des Altenseegner Schachts läuft ein Bogen-Trum herum, welches unter 63½° verkehrt fällt.

9) Auch setzt gleichfalls im Liegenden des Schachts noch das Altenseegner liegende Trum auf, welches in St. 10. streicht und unter 81¼° verkehrt fällt. Dieses Trum läuft morgenwärts dem Altenseegner Schachtgange zu, gegen Abend aber hat es die

Digitized by Google

Richtung nach dem hinteren Altenseegner Gange, so dass es als ein Quertrum zwischen diesen beiden Gängen erscheint.

10) Der Braunlilier Gang läuft bei h vom hinteren Altenseegner, mit dem Streichen St. 11. 6. bis 12. 1., ins Hangende. Es liegt darauf der Braunlilier Schacht (Nr. 252), welcher auf der Karte von der Willegotteser Strecke Nr. 252[1] bis auf den tiefen Stollen angegeben, so dass dieses Trum in zwei Sohlen verzeichnet worden. Diesem Gange liegt noch ein hangendes Trum (k) mit dem Streichen St. 11. 6½. vor, welches sich jedoch gegen Mittag wieder mit dem Liegenden vereinigt und in dieser Vereinigung dem Rosenhöfer Gang in der Gegend des Thurm-Rosenhöfer alten Schachts (Nr. 247) ansetzt. Auch setzt ein verkehrt fallendes Trum k[1] an die beiden Braunlilier Trümer, in St. 9. 2., von Abend heran.

11) Das Ziller liegende Trum ist die bei i in St. 10. 4. ablenkende Fortsetzung des Braunlilier Trums und scheint dieses Trum in der Nähe des Rosenhöfer neuen Schachts (Nr. 248) an den Rosenhöfer Gang heranzukommen.

Als die weitere westliche Fortsetzung der Rosenhöfer Hauptgänge sind, wie schon bemerkt, die Gänge im Einersberge zu betrachten, worauf die Versuche Haus Imhof und Heynitz (Nr. 223), Christianer Schacht (Nr. 221), der Schacht Nr. 220, die Felicitaser Stollen im Auerhahnsthale (Nr. 217, 218, 219), das verlegte Pelikaner Suchort (Nr. 216), so wie der alte Stollen (Nr. 214). Auch der Versuch an der Innerst (Nr. 238 i) dürfte auf einen der Rosenhöfer Gänge zu beziehen seyn. Es dringt sich die Bemerkung auf, dass das Todtenthal wie das Auerhahnsthal am Einersberge dem Ausgehenden der Rosenhöfer Gänge seinen Ursprung verdankt.

Digitized by Google

Ob das Bleiglanzvorkommen auf der Grube Prinz-Regent an der Südseite des Ibergs, so wie die Gangverhältnisse unter der Langenwiese in der Gegend des Lichtloche (Nr. 236) gleichfalls der Fortsetzung des Rosenhöfer Zuges zuzuschreiben sind, muss dahingestellt bleiben. Aehnliche Bewandniss hat es mit den Schürfen am Schweinehagen oder Vosshai.

Im nächsten Hangenden des Thurmhöfer Ganges sind keine Gänge bekannt und der nächst vorliegende Gang ist der Silbernaler, welcher mit dem Willegotteser Himmlischheerer Suchorte, vom Altenseegner Schachte (Nr. 242) ab, im Hangenden (Nr. 244) bei a^2 überfahren und ohne günstigen Erfolg untersucht worden.

Dieser Gang, von dem schon wiederholt die Rede gewesen, bildet

VI. den Silbernaler Zug. Er besteht auf der Grube Bergwerkswohlfahrt, wo der Medinga-Richtschacht (Nr. 295[1]) darauf gerichtet, aus einem 10 bis 15 Lachter mächtigen Gange, worauf in der tiefen Stollensohle drei Trümer zu unterscheiden sind, und einem hangenden Trumchen, welches nur wenige Fuss vom Hauptgange entfernt, das Quergestein selbstständig durchschneidet und hin und wieder mit dem Hauptgange zusammenläuft. In früherer Zeit sind auf diesem Zuge der Haus-Haklenberger Schacht (Nr. 202), der Haus-Braunschweiger Richtschacht (Nr. 203), der alte Treibschacht (Nr. 204), der alte Kunstschacht (Nr. 205), der Nikolaser Schacht (Nr. 207), der Hohehalder Schacht (Nr. 208) abgesunken. In neuerer Zeit ist der Gang, vom 2ten Lichtloche des tiefen Georgstollens (Nr. 210) ab, mittelst eines Querschlages in der Sohle des eben genannten Stollens angefahren und im Felde der Grube Bergwerks-Wohlfahrt edel ausgerichtet worden. Der Stollen ist als hangende Strecke (Nr. 210[1]) oder Umbruch vor dem Gange und den alten Bauen hindurch getrieben und mittelst

Digitized by Google

eines Querschlags davon (bei Nr. 204) der alte Treibschacht gelöst worden, so wie auch, mittelst des im Liegenden fortgetriebenen Stollenorts, der Haus-Braunschweiger Richtschacht (Nr. 203 . Im Hangenden sind durch das Lüneburger Suchort (Nr. 206) eben so wenig als durch den tiefen Georgstollen-Querschlag vom 2ten Lichtloche Nr. 210 ab Gänge überfahren. Aber im Liegenden ist mit dem eben genannten Querschlage der Neueglücker Gang bei e überfahren. Das Bergbau-Gassen-Ort ins Liegende auf der tiefen Stollensohle Nr. 206[1] hat noch zu keinen näheren Resultaten geführt. Jedoch sind im Liegenden noch bekannt: der liegende Bergwerksglücker Gang (a), der hangende Bergwerksglücker Gang (b, der Unverhofftglücker Gang (c) und der in der Nähe des Haus-Braunschweiger Richtschachtes übersetzende Seegengotteser Gang (d). Diese Gänge sind auch zum Theil mit dem Pelikaner Orte Nr. 201 überfahren, welches jetzt als Rüsche, vom Innerstthale ab, durch den Bauersberg hindurch getrieben wird.

Von der Löwener Pinge (Nr. 199) scheint sich das Hauptstreichen des Zuges nach der Grube Grundnersches Glück (Nr. 211) ins Hangende zu wenden. Da indessen das Streichen zwischen diesen Punkten nach Schurfarbeiten am Tage verzeichnet ist und das Gebirge nach Grund hin abfällt: so ist die scheinbare Veränderung des Streichens aus der Abweichung der Ausstreichungslinie am Tage von der wirklichen Streichungslinie zu erklären. Wird diese Erklärung angenommen: so bleibt es zweifelhaft, ob mit dem Bergsterner Querschlage (Nr. 199) und dem Querschlage vom 4ten Lichtloche des tiefen Georgstollens (Nr. 238 a) die Silbernaler Hauptgänge schon getroffen sind, obgleich von dem erstgenannten Querschlage ab, auf einem überfahrenen mächtigen Gange, Erze angefahren worden, die auch, der Gangart nach, mit den Geschicken des Bergwerkswohlfahrter Ganges

Digitized by Google

übereinstimmen. Der ganze Gangzug zeichnet sich übrigens durch beträchtliche Schwerspath-Ausfüllung aus.

Ob die am Todtenmanns-Berge, westlich von Grund, erschürften liegenden Gänge Nr. 238 i darauf zu beziehen sind, bleibt zweifelhaft, und noch mehr zweifelhaft ist es, ob die Königsberger Gänge Nr. 238 h damit in Verbindung kommen. Merkwürdig bleibt jedenfalls das bedeutende Hervortreten des Schwerspaths in dieser Gegend, wozu auch noch die eine Kuppe bildende Schwerspath-Auflagerung auf Rauhkalk am Restberge Nr. 238 g und das Schwerspath-Vorkommen am Iberge und Winterberge gehören. Von der östlichen Fortsetzung des Silbernaler Ganges ist schon beim Rosenhöfer und Burgstädter Zuge die Rede gewesen, von welchen ab er durch Querschläge angefahren worden. Der nächste Punkt östlich von der Frankenscharner Hütte, wo er untersucht worden, ist das Salomoner oder erste Lichtloch des tiefen Georgstollens Nr. 239, in dessen Nähe an der Schlucht des Rabenthals er auch zu Tage ansteht; auch ist vom Rabenstollen-Mundloche darauf aufgefahren. Die Punkte a auf dem Willegotteser Querschlage Nr. 244 und auf mehren Querschlägen des Burgstädter Zuges, die schon angegeben worden, bezeichnen ihn, wo er weiter überfahren worden; auch ist die Schacht-Pinge Dorothea Marie Hedwig (Nr. 245) darauf zu beziehen. Höchst wahrscheinlich ist der mit dem Kron-Calenberger Orte Nr. 156 a bei Nr. 159 überfahrene Gang gleichfalls der Silbernaler, und ob es gleich noch zweifelhaft bleibt, ob das in dem Königin Anner Schachte Nr. 79 anstehende Schwerspath-Trum dazu gehört, so liegen doch die im neuen Hutthaler Wasserlaufe bei a überfahrenen Trümer wieder in seiner Streichungsrichtung. Hiernach wäre anzunehmen, dass der Silbernaler Gang in den Grünsteinzug; — dessen liegende Gränze zwischen den Punkten Nr. 156 a^1 und dem Anner Schachte Nr. 79 am Polster-

Digitized by Google

berge durchsetzt, — einschneidet und also ein entschieden abweichendes Verhalten von dem Burgstädter Zuge zeige. Dieser wendet sich nämlich vor dem Grünsteine in den stumpfen Winkel, in welchem er ihm zusetzen müsste, und kommt damit nicht in entschiedene Berührung. Von dem Silbernaler Gange ist demnach anzunehmen, dass er erst nach dem Hervortreten des Grünsteins gebildet worden. Ob das Gegentheil vom Burgstädter Zuge gelte, — von welchem in dieser Rücksicht nur allein noch die Rede seyn kann, da die übrigen Gangzüge überall an die von Lerbach über Buntenbock nach dem Hutthale und Polsterberge herauf setzende Grünstein-Einlagerung nicht herankommen, — dies ist eine Frage, welche sich vielleicht bei Erwägung der Verhältnisse der Altenauer Bleigänge näher beantworten lässt, wozu wir jetzt übergehen, da das, was über die im Hangenden des Silbernaler Zuges weiter südlich durchsetzenden Gänge zu sagen war, bereits oben §. 3 unter 8 bemerkt worden ist.

VII. Altenauer Gang-Revier. Unweit der Bergstadt Altenau haben mehre Versuche auf Blei- und Silberbergbau Statt gefunden. Ein Theil derselben hängt mit der Verfolgung des Burgstädter Zuges und der Mönchsthaler Gänge zusammen, und die Gänge, worauf sie sich beziehen, liegen nordwestlich oder im Liegenden des Grünsteinzuges. Diese Versuche sind Sonnen-Aufgang Nr. 68, Seegengottes tiefer Stollen Nr. 67, Löwenburger Schacht Nr. 66, Neuer Andreas und König Balthasar Nr. 65, Prinzessin Marie und Amalie, Neuer August Nr. 62. Ob hier wirkliche Gänge verfolgt sind, bleibt zweifelhaft, und eben so ungewiss ist es, ob die Silbergruben bei der Altenauer Eisenhütte Nr. 8 und 9 auf dieselben Verhältnisse zu beziehen sind, oder, wie oben angenommen wurde, auf die Fortsetzung des Kron-Calenberger und der Mönchsthaler Gänge gerichtet waren.

Digitized by Google

Bedeutendere Versuche, und man kann sagen selbst ein schon ausgedehnter, wenn auch nicht erfolgreicher Bergbau, liegen jenseits der Oker südlich von Altenau und im Hangenden des Grünsteinzuges. Die Gänge setzen in Kieselschiefer auf und haben neben Kalkspath viel Quarz geführt. Sie erscheinen in ihrer Erstreckung nur als mächtige Klüfte im Kieselschiefer ohne Ausdehnung, und der Bleiglanz hat nur geringen Silbergehalt. Die Hauptunternehmungen darauf sind: der Schatzkammer-Stollen Nr. 12, welcher zuerst querschlägig an dem Gange heran getrieben, und die Gruben Schatzkammer und Rosine Nr. 14; ferner der Schulthaler Stollen Nr. 15, welcher nach den Gruben Kaiserkrone und Silberlilie, Altenauer Glück und Englische Krone gerichtet ist, und auf dem Hauptgange, welcher in St. 8. 9. streicht und 2 bis 3 Lachter mächtig ist, getrieben seyn soll. Die Englische Krone hatte übrigens auf einem in der St. 7 streichenden, nach der Wolfswarte zusetzenden Gang gemuthet. Zieht man in Erwägung, dass der Burgstädter Zug sich vor dem Grünsteine ins Liegende wendet und keine Spur davon vorhanden ist, dass er dessen Streichungslinie durchschneide: so muss es auffallen, dass sich jenseits des Grünsteins doch wieder Bleiglanzgänge in der St. 8. 9. anlegen, wenn auch durch das Vortreten des Kieselschiefers sehr gestört. Der Schluss liegt wohl jetzt nicht entfernt, dass das Hervortreten des Grünsteins die schon vorhandenen Bleiglanzgänge unterbrochen und gestört habe, auf die ausserdem die Veränderung des Gebirges in Kieselschiefer nicht ohne Einfluss bleiben konnte. Hiernach wären also die Gänge des Burgstädter Zuges, und die mit ihm gleichzustellenden, älter als der oft bezeichnete Grünsteinzug von Lerbach bis nach dem Kellwasser, während der Silbernaler Zug als eine jüngere Bildung anzusprechen seyn würde, wenn er wirklich, wie wahrscheinlich geworden, in denselben einschneidet.

Digitized by Google

Als eine besondere Ganggruppe in der Nähe von Altenau sind noch die Gänge im Gemkenthale und an der Kalbe zu betrachten.

Unterhalb der Gemkenthaler Sägemühle im Thale der Oker ist der Gottesglücker oder Neuglücker Gang mit dem Stollen Nr. 3 untersucht, welchem, diesseits der Oker, der Haus-Fürstensteiner Stollen (Nr. 1) entspricht. Dieser Gang streicht St. 6. 1. Als die Fortsetzung nach Osten dürfte der durch den Carler Stollen (Nr. 5) 340 Lachter lang im kleinen Ahrendsberge aufgeschlossene, in St. 7. 4. streichende Gang anzusehen seyn. Der Gang worauf die Grube König Georg (Nr. 4) gebaut, setzt etwa 160 Lachter vom Mundloche dem Gottesglücker Gange aus dem Hangenden, von Morgen her, zu und führt festen Quarz mit Kalkspath und Kupferkies.

Indem wir hier die Nachweisung über die Oberharzischen Bleierzgänge beschliessen, bemerken wir nur noch, dass die in der Gegend von Kamschlacken und Riefensbeck unternommenen Versuche zu unbedeutend sind, als dass mehr, als das folgende Verzeichniss nach der Nummern-Folge darüber enthält, angeführt werden könnte. Auf dies Verzeichniss nehmen wir auch in Ansehung des Details der Eisensteins-Lagerstätten Beziehung.

§. 7.

Erklärung der Nummern der Karte nach ihrer Folge.

I. Lautenthaler Zug.

1. Bromberger Stollen und Schacht.
2. Lautenthaler Gegentrumer Schächte.
3. Prinzessin Auguste Caroliner Schacht.
4. Gegentrums-Stollen-Mundloch.
5. Tiefe Sachsen-Stollen-Mundloch.
6. Güte des Herrner Schacht.
7. Tiefe Sachsen-Stollen-Suchort.

Digitized by Google

8. Abendsterner Schacht.
9. Massener Treibschacht.
10. Massener Kunstschacht.
11. Schwarze Gruber Schacht.
12. Kleine Jacober Schacht.
13. Alter Bergsterner Stollen-Mundloch.
14. Alter Leopolder Stollen-Mundloch.
15. Neuer Bergsterner Schacht.
16. Wasserlaufs-Mundloch.
17. Erzlaufer Stollen-Mundloch.
18. Morgenröthe und Abendstern.
19. Lautenthaler Hoffnungsstollen-Mundloch.
20. Herzog Ferdinand Albrecht und Lautenthaler Hoffnung-Gesammtschacht.
21. 1stes Lichtloch des Lautenthaler Hoffnungsstollen.
22. Dorothea Friederiker Schacht oder 2tes Lichtloch.
23. Lehnschacht, Auguster Suchstollen.
24. Hangender Querschlag auf der 10ten Strecke.
25. Lautenthaler Gegentrum.
26. Prinzessin Auguste Caroline.
27. Seegen Gottes.
28. Güte des Herrn.
29. Lautenthals Glück.
30. Kleiner St. Jacob.
31. Herzog Ferdinand Albrecht.
32. Lautenthaler Hoffnung.
33. Wilhelmine Eleonore.
34. Dorothea Friederike.

II. Hahnenkleer Zug.

35. Beständigkeiter Schacht.
36. Theodorer liegender Gesammtschacht.
37. Theodorer hangender Gesammtschacht.
38. Aufrichtigkeiter Schacht.
39. Herzogin Philippine Charlotter Schacht.

Digitized by Google

40. Verlegter Herzogin Philippine Charlotter Schacht.
41. Hahnenkleer Stollen-Mundloch.
42. Johann Georger Schacht.
43. Königin Charlotter Suchstollen.
44. Hahnenkleer Stollen-Flügelort ins Hangende.
45. Morgenröther Piege.
46. Baucassenglück und Louise Amalier Gesammtschacht.
47. Beständigkeit.
48. Theodore.
49. Aufrichtigkeit.
50. Herzogin Philippine Caroline.

III. Bockswieser Zug.

51. Alter Gesellschafter Schacht.
52. Alter Braunehirscher Schacht.
53. Christiane Sophier Schacht.
54. Alter Gesellschafter Schacht.
55. Stadt Braunschweiger Schacht.
56. Flaches Lichtloch, oder Silberner Georger Schacht.
57. Steineres Lichtloch, oder Georg Wilhelmer Schacht.
58. Grumbacher Stollen-Mundloch.
59. Braunehirscher Schacht.
60. Johann Friedricher Schacht.
61. Auguster neuer Treibschacht.
62. Erbtiefster Kunstschacht.
63. Alter Treibschacht.
64. Lautenth. Hoffnungsstollen-Wasserort ins Liegende.
65. Anton Ulricher Stollen-Mundloch, oder Pisthaler Wasserlauf.
66. Anton Ulricher und Gesellschafter Schacht.
67. Neuer Zellerfelder Gesammtschacht.
68. Haus-Wolfenbüttler Schacht.
69. Zellerfelder Hoffnungsschacht.
70. Pisthaler Wasserlaufs-Gegen-Mundloch.
71. Alter Schacht.

Digitized by Google

72. Haus-Hannover Schacht.
73. Grüne Tanne und Calenbergsglücker Schacht.
74. Alter silberner Georger Schacht.
75. Alter Prinzer Schacht.
76. Alter grüner Lindner Schacht.
77. Neuer grüner Lindner Suchstollen.
78. Drei-Bären-Schacht.
79. Brauner Hirsch.
80. Herzog August und Johann Friedrich.
81. Herzog Anton Ulrich.
82. Neues Zellerfeld.
83. Neue Gesellschaft.
84. Haus Wolfenbüttel.
85. Zellerfelder Hoffnung.
86. St. Edmund.
87. Haus Hannover.

IV. Festenburger und Schulenberger Zug.

88. Schürfe auf Gängen.
89. Königin Elisabether Schacht.
90. Weisser Schwaner Schacht.
91. Kronenburgsglücker Schacht.
92. Schulenbergsglücker Bau.
93. Festenburger Stollen-Mundloch.
94. St. Urbaner Schacht.
95. Alter Tagestollen.
96. Glücksräder Stollen.
97. Glücksräder Schacht.
98. Gelber Lilier Schacht.
99. Gnade Gotteser Schacht.
100. Gnade Gotteser Stollen-Mundloch.
101. Engler Suchort vom Schulenb. Stollen ins Liegende.
102. Prinzer Schacht.
103. Juliane Sophier Schacht.
104. Schulenbergsglücker Schacht.

Digitized by Google

105. August Wilhelmer Schacht.
106. Schulenberger Stollen-Mundloch.
107. Herzog August Wilhelmer Suchstollen.
108. Kupferkroner Schacht.
109. Lehnschacht Bischof Friedrich.
110. Prinz Adolph Friedrich.
111. Seegen des Herrn am Märtensthal.
112. Königin Elisabeth.
113. König Carl.
114. Weisser Schwan.
115. Kronenburgsglück.
116. St. Urban.
117. Neue gelbe Lilie.
118. Gnade Gottes.
119. Juliane Sophie.

V. Hütschenthaler und Spiegelthaler Zug.

120. Baumgartner Schacht.
121. Glückauf.
122. Neue Fundgrube.
123. Hütschenthals-Stollen-Mundloch.
124. Alte Fundgruber Schächte.
125. Alte Weintrauber-Stollen-Mundloch.
126. Alter Weintrauber Schacht.
127. Friedrich Wilhelmer Schacht.
128. Glücksgartner Schacht.
129. Hütschenthalsglücker Schacht.
130. Neuer Weintrauber Schacht.
131. Himmlisch Heerzug-Stollen-Mundloch.
132. Güldener Becher.
133. Himmlisch Heerzug-Stollen-Flügelort.
134. Siebengestirn oder güldener Stern.
135. Silberner Mond.
136. Kleeblatt.
137. Frische Steiger Schächte.

Digitized by Google

138. Güldene Sonne.
139. Redensglücker Stollen und Schacht.
140. Friederike Philippine.
141. Alte güldene Sonne.
142 a. Verlegter Friedrich Wilhelmer Stollen.
142 b. Spiegelthals Hoffnung.
143. Engler Schacht.
144. Christianer Ort.
145. Spiegelthalsglücker Ort.
146. Buchseegner Stollen-Mundloch.
147. Hülfe Gottes zu Neumark.
148. Buchseegner Schacht.
149. Haus Wolfenbüttel.

VI. Zellerfelder Hauptzug.

150. Dreizehn-Lachter-Stollen-Mundloch.
151. Anne Julianer Schacht.
152. Neunzehn-Lachter-Stollen-Mundloch.
153. Neunzehn-Lachter-Stollen neues Mundloch.
154. Haus-Ditfurter Schacht.
155. Deutscher Wildemänner Schacht.
156. Bassen Schacht.
157. Hülfe Gotteser Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
158. Sonnenglanzer und Friederiker Schacht.
159. Charlotter Schacht.
160. Alter Charlotter Schacht und Stollen.
161. Weintrauber Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
162. Charlotter Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
163. Haus Sachsener Schacht.
164. Wasserbrunner inwendiger Schacht.
165. Stet Maassener inwendiger Kunstschacht.

Digitized by Google

166. St. Johanneser Schacht.
167. Schosshühner Suchort ins Liegende.
168. Samueler Kunstschacht.
169. Baumanns Suchort ins Hangende.
170. Samueler Schacht.
171. Dreizehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
172. Bleifelder Schacht.
173. Augustenburger Suchort ins Liegende.
174. Windgaipler Schacht.
175. St. Joachimer abgegangener inwendiger Kunstschacht.
176. Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
177. Jungfrauer Schacht.
178. Schreibfeder Schacht.
179. Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
180. Dreizehn-Lachter-Stollen-Wasserort ins Hangende.
181. Freudensteiner Schacht.
182. Rheinischweiner Schacht.
183. Carler Schacht.
184. Ringer Schacht.
185. Haus Wolfenbüttler Schacht.
186. Löwener Schacht.
187. Herzog Rudolph Augester Stollen.
188. Zellerfelder Hoffnungs-Frankenscharrer Stollen ins Liegende.
189. St. Salvators Schacht.
190. Trierer Schacht.
191. Haus Zeller Schacht.
192. Charlotte.
193. Neuer St. Joachim.
194. Haus Hannover und Braunschweig.
195. Bleifeld.
196. Regenbogen.
197. Ring und Silberschnur.
198. Haus Zeller.

Digitized by Google

VII. Silbernaler Zug und in dessen Nähe liegende Bergbaupunkte.

199. Löwener Pingen.
200. Tiefer Georgstollen 3tes Lichtloch.
201. Pelikans Stollen-Mundloch.
202. Haus Hakelberger Schacht.
203. Haus Braunschweiger Richtschacht.
204. Alter Treibschacht.
205. Alter Kunstschacht.
205 I. Medingschacht.
206. Suchort von der Lüneburger Strecke ins Hangende.
206 I. Bergbau-Cassen-Ort.
207. St. Nikolaser Schacht.
208. Hohe Halder Schacht.
209. St. Nikolaser Suchort ins Hangende.
210. Tiefer Georgstollen 2tes Lichtloch.
210 I. Tiefer Georgstollen-Umbruch.
211. Gründnersglücker Schachtpinge.

Besondere Gänge des Silbernaler Zuges.

a. Liegender Bergwerksglücker Gang.
b. Hangender Bergwerksglücker Gang.
c. Unverhofftglücker Gang.
d. Seegengotteser Gang.
e. Neueglückes Gang.

VIII. Uebrige Stollen, Gruben und Versuchbaue bei Grund, Wildemann, in der Fortsetzung des Rosenhöfer und Silbernaler Zuges bei Zellerfeld und Clausthal.

212. Magdeburger Stollen am Iberge.
213. Georg Carler Stollen.
214. Alter Stollen.
215. Auerhahner Pinge.
216. Verlegtes Pelikaner Suchort.

Digitized by Google

217. Felicitas unterer Stollen.
218. Felicitas mittlerer Stollen.
219. Felicitas oberer Stollen.
220. Alter Schacht.
221. Christianer Schacht.
222. Haus Braunschweig.
223. Haus Imhof und Heynitz.
224. Frankenscharner Stollen-Mundloch.
225. Wildemänner Hoffnung und Gabe Gottes.
226. Spitzenberger Ort.
227. Stollen unter dem Pochgraben.
228. Stollen über dem Pochgraben.
229. August Carl Ferdinander Stollen.
230. Haus Praun und Redensglück im Sonnenglanz.
231. Louisa Caroliner Schacht } im grossen
232. Franz Augster Stollen } Mönchthale.
233. Grube Prinz-Regenter Schacht am Iberge.
234. Neuer Seegner Schacht am Iberge.
235. Ferdinander Schacht am Iberge.
236. Lichtloch am Iberge.
237. Neuer Haselbergs-Ziehschacht am Iberge.
238. Neuer Haselbergs-Fahrschacht am Iberge.
238 a. 4tes Lichtloch des tiefen Georgstollens.
238 b. 5tes Lichtloch des tiefen Georgstollens.
238 c. Mundloch des tiefen Georgstollens.
238 d. Hülfe Gottes- und Isaaks-Tanner Stollen.
238 e. Hülfe Gottes.
238 f. Mundloch des Tagestollens.
238 g. Schürfe auf Schwerspaths-Auflagerungen am Restberge.
238 h. Aufgeschürfte Gänge.
238 i. Versuch an der Innerst.
238 k. Gittelsche Trift.
238 l. Gänge am Todtenmanne.

Digitized by Google

IX. Versuche, Schürfe und Stollen südlich des Silbernaler Zuges.

1. Mundloch des Laubhütter Stollens.
2. Lichtlöcher.
3. Wetzels-Stollen.
4. Sülpskappe.
5. Alter Stollen.
6. Hoffnung Gottes-Stollen.
7. Albertine.
8. Johannesbacher Stollen.
9. Kleines Clausthaler Glück.
10. Altes Ort.
11. Alte Oerter.
12. Güte des Herrn.
13. Güldener Löwe.
14. König Carl.
15. Silberkrone.
16. Hedwig Friederike und Julius Claus.
17. Antoinette.

17a. Ueberfahrener Gang (Laubhütten).

17b. Ueberfahrener Gang (Isakstanner).

Eisensteinsgruben am Iberge.

18. Heiliger Abend.
19. Glasekopf.

19a. Hasselberg.

20. Pfannenberg.
21. Obernstieg.
22. Pfannenberg.
23. Jacober Pingen.
24. Kölkenpingen.
25. Lewerpingen.
26. Tiefe Gruber Zug.
27. Tiefer Zug.
28. Gegentrum.
29. Auf dem Tanze.
30. Viele.
31. St. Antonius.
32. Mittlerer Kunzenberg.
33. Kunzenberger Hauptzug.
34. Oberer Kunzenberg.

X. Rosenhöfer Zug.

239. Tiefe Georgstollen 1stes Lichtloch.
240. Rabenstollen-Mundloch.
240'. Rabenstollen.
241. Himmlisch Heerer Schacht.
242. Vorderer Altenseegner Schacht.
243. Drei-Königer Schacht.
244. Willegottes und himmlisch Heerer Suchort ins Hangende.
245. Dorothea Maria Hedwig.

Digitized by Google

246. St. Johanneser Schacht.
247. Thurm Rosenhöfer alter Schacht.
248. Thurm Rosenhöfer neuer Schacht.
249. Drei-Brüder Schacht.
250. Silberseegner Richtschacht.
251. Hinterer Altenseegner Schacht.
252. Braunlilier Schacht.
252 [1]. Willegottes-Strecke.
253. Neujahrer Suchort.
254. Rederts-Ort.
255. Löwen-Burg.
256. Bergbau-Cassen-Suchort ins Liegende.
257. König Georger Suchort.

XI. Haus-Herzberger Zug.

258. Grosser Christoph.
259. Weisse Taube.
260. Prinzessin Christianer Schacht.
261. Prinz Carler Schacht.
262. Prinz Auguster Schacht.
263. Haus-Herzberger Fundgrubenschacht.
264. Langer-Stollen-Mundloch.
265. August Wilhelm und Buschglück.
266. Friedrich Wilhelm.
267. Frankenscharner Stollen-Flügelort.

XII. Burgstädter Zug mit Kron-Calenberg.

1. St. Jacober Neunzehn-Lachter-Stollen-Feldort.
2. Kroncalenberg- und Herzoger Schacht.
3. Herzog Johann Friedricher Schacht.
4. Ludwiger Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
5. Josuaer Schacht.
6. König David und Schützengesellschafter Suchort ins Hangende auf dem Neunzehn-Lachter-Stollen

Digitized by Google

7. Moses und König Josaphat.
8. St. Ursula.
9. Charlotte.
10. St. Lorenzer Schacht.
10 [1]. Haus-Herzberger tiefes Stollenort.
11. Haus-Braunschweiger Schacht.
12. Dorothea Landeskroner Schacht.
13. Charlotte und Gegentrumer Schacht.
13 [1]. Fauler Gang.
14. Englische Treuer Schacht.
15. Herzog Georg Wilhelmer Schacht.
16. Haus Israeler Schacht.
17. St. Michaelis-Seegen Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Liegende.
18. Sophier Schächte.
19. St. Catharinen Schacht.
20. Herzog Friedrich Ludwiger Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Liegende.
21. St. Elisabether Schacht.
21 [1]. Tiefer Stollen-Querschlag ins Hangende.
22. Herzog Christian Ludwiger Schacht.
23. St. Margarether Schacht.
23 [1]. Landeswohlfahrter Ort ins Hangende auf dem tiefen Georgstollen.
24. Anna Eleonorer Schacht.
25. Kranich.
26. König Wilhelm.
26 [1]. Auslängen auf dem Kranicher Gange in der tiefen Wasserstreckensohle.
27. St. Magdalener Feldort.
28. Serepta und Landeskroner Schacht.
29. Nachtigallen-Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
30. Oberes Auerbahner Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.

Digitized by Google

31. Georg Ludwiger Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
32. Prinzessin Anner Schacht.
33. Haus Celler Frankenscharn. Stollen-Suchort ins Hgde.
34. Herzog Georg Ludwiger Schacht.
35. Untere und obere Landeswohlfahrts-Schächte.
35 I. Landesherrner Schächte.
36. Osteröder Zeche.
37. Weisse Rosser Schächte.
37 I. Philippiner Trum.
38. Haus-Celler Dreizehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
39. Drei-Steiger Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
40. König Balthasar und Rosenbüscher Schacht.
41. Neues St. Andreas-Suchort ins Hangende.
42. Gabe Gottes Dreizehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
43. Heinrich Gabrieler Schacht.
44. Grüne Hirschler Schacht.
45. Strausser Frankenscharner Stollen-Suchort ins Liegende.
46. Bergmannstroster Schacht.
46 I. Bergmannstroster und Dorotheer Markscheide.
47. Dorotheer Schacht.
47 I. Rosenbüscher Querschlag ins Hangende.
48. Juliane Sophier und Haus-Hannover Dreizehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.
49. Caroliner Schacht.
49 I. Caroliner 25ster Strecken-Querschlag.
50. Neue Benedicte.
50 I. Benedicter tiefer Stollen-Querschlag ins Hangende.
51. Ludwiger Schacht.
51 I. Bergbau-Cassen Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Hangende.

Digitized by Google

52. Prinzessin Amalier Schacht.
53. Kurprinz Georg August und Prinzessin Amalier Neunzehn-Lachter-Stollen-Suchort ins Liegende.
54. St. Ursula und Georger Schacht.
55. Prinzessin Elisabether Schacht.
56. Neuer Fortuner Schacht.
56 a. Kron-Calenberger Ort.
56 b. König Carl.
57. St. Ursel Schacht.
58. Bergwerkswohlfahrter Gang am Tage.
59. Bergwerkswohlfahrter Gang im Kron-Calenberger Orte.
60. Morgenröthe und Regenbogen.
61. Neue Fortuner und Carl Auguster Auslängen.
62. Neuer Herzog Auguster Schacht.
63. Bergbau-Cassen-Querschlag, 40 Lehtr. unter Tage.
63 a. Prinzessin Marier und Herzog Auguster Gesammtrösche.
64. Prinzessin Maria und Amalia.
65. Neuer St. Andreas und König Belthasar.
66. Löwenburger Schacht-Pinge.
67. Seegen Gottes tiefer Stollen.
68. Sonnen-Aufgang.

XIII. Altenauer Silbergruben und Versuche.

1. Haus Fürstenstein.
2. Neue Glücker Stollen.
3. Alter Stollen.
4. König Georg.
5. Herzog Carler Stollen.
6. Haus Bülow.
7. St. Jürgen.
8. } Silbergrube.
9. }
10. Alter Stollen.
11. Seegen des Herrn.
12. Schatzkammer-Stollen.
13. Schatzkammer-Stollen-Lichtloch.
14. Schatzkammer.
15. Schulthaler Stollen.

Digitized by Google

XIV. Lerbacher Eisensteins-Revier.

1. Freundschaft.
2. Knöppelberg.
3. 3tes Röddenthal.
4. Abendröthe.
5. 1stes Röddenthal.
6. 3tes Röddenthal.
7. 3tes Lehmenthal.
8. 1stes Lehmenthal.
9. Sonnen-Aufgang.
10. Conrads-Glück.
11. Alte Stollen.
12. Obere hohe Bleek.
13. Hohe Bleeker Stollen.
14. Unterer tiefer Bau.
15. Sonnenblumer Schachtpinge.
16. Tiefer Stollen.
17. Haus Lüneburg.
18. Oberer Stollen.
19. Oberer Schönenberger tiefer Stollen.
20. Grosser Christoph.
21. Kupferblume, jetzt Alter Seegen.
22. Ludwigs Glück.
23. Georg Wilhelmer Schacht.
24. Georg Wilhelmer Stollen.
25. Tiefer Stollen.
26. Sonnenschein.
27. Tiefer Sonnenscheiner Stollen.
28. Gelegenheit.
29. Ruhsteins Aufnahme.
30. Alter Stollen.
30 a. Alte Strasse.
31. Unteres Mühlenthal.
32. Neue Zeche.
33. Seegensberg.

Digitized by Google

24. Unterer Mühlenberger Stollen.
25. Grüner Wald.
26. Glückstern.
26a. Kleeberg.
27. Jacober Tagestollen.
28. Weintraube.
29. Blauer Busch.
40. Julius-Zecher Fundschacht.
41. Neueweger tiefer Stollen.
42. Neue Zecher Lichtschacht.
43. Weinschenker Tageschacht.
44. Weinschenker alter Schacht.
45. Bergbau-Cassen-Auslängungsort.
46. Abnerzuge Tageschacht (3tes Lichtloch).
47. Elisabether Schacht.
48. } Abnerzuge-Pingen.
49. }
50. Ziegenberger Stollen.

XV. Altenauer Eisensteins-Revier.

51. Brauner Bähr.
52. Bergmanns Glück.
53. Herbst-Glück.
54. Braune Lilie.
55. Tiefer Stollen.
56. Sieh dich für.
57. Sibelle.
58. Drei Brüder.
59. Neuversuchtes Glück.
60. August, sonst Heinrichs-Zeche.
61. Morgenröthe.
62. Kehrzu Glück.
63. Beständigkeit.
64. Glückssegen.
65. Neue Friedrichs-Zeche.
66. Frisch aufs Glück.
67. } Weinberger Stollen.
68. }
69. Melosina (Stollen).
70. Kron - Calenberg und Prinzessin Elisabeth.
71. Kron-Calenberg.
72. Charlotte.
73. Weisser Schwan.
74. Königin Anner Stollen.
75. Grüner Busch.
76. Wille Gottes.
77. Schacht.
78. Johann Georg.

Digitized by Google

79. Königin Anna.
80. Güldener Stern.
81. Morgenglanz.
82. Engels-Krone.
83. Johannes-Zeche.
84. Georg Friedrich.
85. Neues Glück.
86. Sonnenschein.
87. Andreas-Glück.
88. Seegen Gottes.
89. Georg Andreas.
90. Neue Rosse.
91. Tiefer Stollen.
92. Hoffnung, Schacht und Stollen.
93. Glück auf.
94. Gabe Gottes.
95. Sarepta.
96. Kalkbruch.
97. Bergmannstrost.
98. Gnade Gottes.
99. Rabenthals Glück.
100. Aschers Seegen.
101. Neuer August.
102. Drei Könige.

Südlich des Lerbacher und Altenauer Eisensteins-Reviers bei Riefensbeek und Kamschlacken.

1. Sarepta.
2. Bülows Glück.
3. Seegen Gottes.
4. Kron-Calenberg.
5. Bergmannstrost.
6. Neue Sarepta.
7. Catharinen Glück.
8. Alte Stollen-Mundlöcher.
9. König David und drei Steiger.
10. Beschert Glück.
11. König David.
12. Gnade Gottes.

Digitized by Google

II.

Ueber das Schmelzen der Bleierze im Flammofen.

Von

Herrn Ober-Hütten-Inspektor Bartels
zu Clausthal.

In die Reihe der Versuche, welche in neuerer Zeit auf den Silberhütten des Oberharzes ausgeführt sind, gehören auch diejenigen, welche das Verschmelzen der Bleierze im Flammofen umfassen.

Die nächste Veranlassung, unsere Bleiglanze auf diese Weise zu verhütten, ist vorzüglich durch den Mangel an Holzkohlen hervorgerufen, womit sämmtliche Hütten des Harzes zeither zu kämpfen gehabt haben.

Sind auch, um bedeutende Einschränkungen im Betriebe zu vermeiden, sowohl für die Ober- als Unterharzer Silberhütten verkohlte Steinkohlen (Koaks) mit gutem Erfolge zugezogen, so ist deren Anwendung in Folge des weiten Transportes immerhin kostbar, und musste also hierdurch um so mehr eine Aufforderung darin begründet liegen, bei anzustellenden Versuchen einen solchen Schmelzprozess auszuwählen, wobei der Eisen-Zuschlag entbehrt, andererseits auch Holzkohlen

Digitized by Google

gespart und ein Brennmaterial (Astwassen) verwendet werden konnte, was unsere Harzforsten in bedeutender Quantität zu liefern im Stande sind.

Bei genauer Erwägung dieser Verhältnisse erschien es zweckmässig, auf den Flammofen-Betrieb einzugehen, und den in England Statt findenden Röstsaigerprozess in Flammöfen, wo in gewissen Zeitabschnitten eine nicht unbedeutende Quantität Bleierz verschmolzen werden kann und ein gutes Ausbringen damit erreicht wird, als ein Anhalten für die Versuche festzustellen.

Auf der hiesigen Frankenscharner Silberhütte wurde daher ein Flammofen in der Art, wie selbige in England für den Bleischmelzprozess in Anwendung kommen, gebaut.

Zu einer richtigen Beurtheilung der demnächst vorzulegenden Erfolge der Versuche halte ich es für zweckmässig, Zeichnungen von diesem Ofen nach verschiedenen Durchschnitten, Quer- und Längen-Profilen auf den Kupfertafeln II. bis V. zur Ansicht zu stellen.

Eine specielle Beschreibung der Zeichnungen halte ich nicht für erforderlich, weil aus dem Ganzen das richtige Bild des Ofens zu entnehmen ist und sämmtliche Zeichnungen treu nach der Wirklichkeit gefertigt sind.

Bei dem Grundriss Fig. 1 und 2 in der Höhe der Durchschnittslinie AB ist jedoch zu bemerken, dass die zwei punktirten Linien auf die Veränderungen des Ofens Bezug haben, welche demselben nachhin beim Betriebe der Schmelzversuche gegeben sind.

Die Linie aa zeigt die Schlussmauer des Flammofens an den beiden Füchsen, oder die Gestalt, welche demselben nach treuer Copie eines englischen Ofens beim ersten Aufbau gegeben wurde.

Durch die punktirte Linie bb wird die dem Ofen gegebene Abkürzung dargestellt, auch die veränderte Lage der Füchse dargethan, wodurch ein anderer Flammenzug bewerkstelligt werden sollte.

Digitized by Google

Die punktirte Linie ee zeigt ferner die dem Ofen zuletzt gegebene Form und Abkürzung, wie selbige für den hiesigen Betrieb am passlichsten und für die Feuerung mit Holz und Astwaasen am ersparendsten gefunden ist.

Endlich wird durch 2 punktirte Linien xx an der Schlusswand des Ofens nach der Feuerbrücke eine Oeffnung von ppt. 5 Quadratzoll Fläche bezeichnet, durch welche das Röstgut vor der Feuerbrücke in solchen Fällen gekühlt werden kann, wenn die Arbeit zu hitzig geht und eine Verschlackung der Erze zu fürchten ist.

Im Uebrigen ist ausser einer vorgenommenen zweckmässigen Veränderung in der Verankerung des Ofens, welche aus den Grundrissen und Profilen näher zu ersehen ist, zu bemerken, dass die von dem Ofen abgehenden Rauch-Kanäle nach dem Einhange eines ziemlich steilen Bergrückens in zwei Seitenbiegungen ansteigen, und die Ausmündung der oberen Schlotte gegen den Rost des Windofens eine Höhe von 66⅔ Fuss beträgt.

Der innere Schmelzraum des Ofens, wozu ich noch den Windofen mit der Feuerbrücke und den abgehenden Fuchs rechne, besteht aus feuerfesten Steinen, welche aus gutem Pfeifenthon auf die bekannte Weise dargestellt sind, und bedarf es wohl kaum einer besonderen Erwähnung, dass durch ein sorgfältiges Einschleifen der Steine und eben so vorsichtiges Aufführen der inneren Mauern, jeder Fugenbildung bestens entgegen gearbeitet ist.

Bei der ferneren Zurichtung des Ofens zum Schmelzen ist, ausser einem sorgfältigen Abwärmen und einer allmäligen Steigerung der Temperatur des Ofens, die eigentliche Heerdbildung von besonderer Wichtigkeit.

In England wird der Heerd aus einer Schlackenmasse gebildet, und ist dieses auch hier geschehen, indem Hohofenschlacken, Schliegschlacken, grösstentheils aber Steinschlacken dazu angewendet wurden.

Digitized by Google

Abgesehen davon, dass diese Heerdbildung kostspielig ist und technische Fertigkeiten erfordert, indem es darauf ankommt, die in den Sumpf eingeschmolzene Schlackenmasse möglichst gleichförmig auf den Heerd zu schwenken, so dass überall ein gleicher Ueberzug gebildet wird und keine Unebenheiten entstehen, auch die richtige Neigung desselben von der Feuerbrücke nach dem Sumpfe nicht verfehlt wird, hat man auch hier manche Schwierigkeiten dabei zu beseitigen gehabt. Ein noch üblerer Umstand ergab sich aber auch, dass die Erhaltung eines solchen Schlackenheerdes schwierig sey, und wenigstens bei den ersten Schmelzversuchen sich nicht selten der Fall ereignete, dass mit den Erzposten auch der Schlackenheerd in den Sumpf geschmolzen wurde, wovon, wie zu erwarten, die Erfolge nicht die günstigsten seyn konnten.

Diese Unvollkommenheiten haben daher Veranlassung gegeben, bei späteren Versuchen den Schlackenheerd ganz abzuwerfen und dafür Thonschieferheerde in Anwendung zu bringen.

Der Thonschiefer (hier der gewöhnliche Grauwackenschiefer) wird, nachdem derselbe von den zufällig mit einbrechenden Gebirgsarten geschieden, zu einem feinen Mehle gepocht und dann ohne allen Zusatz, bei nicht zu starker Anfeuchtung, zur Heerdmasse angewendet.

Ein überall gleichförmiges Rammen des Heerdes ist nothwendig, und besonders vor der Feuerbrücke und im Sumpfe muss derselbe so fest als möglich geschlagen werden, um damit dem Eindringen der Werke etc. und einem möglichen Aufheben des Heerdes zu begegnen.

Diese Thonschieferheerde haben sich in ihrer Haltbarkeit sehr bewährt gefunden, und es wird einleuchten, dass die Bildung derselben nicht allein bedeutend wohlfeiler, sondern auch unter Anwendung gehöriger Chablo-

Digitized by Google

am leichter und weit richtiger geschehen kann, als es beim Schlackenheerde thunlich ist.

Wenn ich nach dieser allgemeinen Darstellung der Verhältnisse zu der speciellen Beschreibung der Versuche übergehen könnte, so erscheint es mir doch anpassend, zuvor ein Bild von dem Ganzen vorzulegen und daraus die Erfolge und Veränderungen zu entwickeln, wie sich selbige aus den auffallenden und der Bleihüttenkunde bisher noch wohl fremd gebliebenen Erscheinungen dargethan haben.

Der Röstsaigerprozess im Flammofen, wie er in England auf mehren Hüttenwerken betrieben wird, und wobei in 24 Stunden 100 Centner Erz mit einem mässigen Steinkohlen-Aufwande verarbeitet, auch in den drei Hauptarbeiten eine bedeutende Blei-Gewinnung erreicht wird, und mit Zurechnung der Blei-Gewinnung aus den erzeugten Bleischlacken nur ein sehr geringer Bleiverlust sich ergeben soll, war die Grundlage der Schmelzversuche, und wird es daher nicht auffallen, wenn, trotz der häufigen ungünstigen Erscheinungen, mit einer so grossen Beharrlichkeit an diesem Prozesse festgehalten wurde.

Die Versuche ergaben nämlich:

a) dass die vielfachsten Bestrebungen uns stets von dem Ziele entfernt hielten, unsere Bleierze nach der englischen Methode verschmelzen zu können; dass ferner

b) durch Zuziehung eines sehr geschickten und besonders im Flammofenbetriebe hoch erfahrenen englischen Hütten-Officianten und eines eben so braven Arbeiters, der vorliegende Zweck eben so wenig erreicht wurde; dass

c) ein stetes Misslingen der Arbeiten in einem Verfahren führte, mittelst Kalkzuschlag einen neuen Mittel-Prozess für die Blei-Gewinnung, wie

Digitized by Google

c) der Natur unserer Bleierze anpassend ist, auszubilden, und endlich

d) durch chemische Analysen dargethan, und selbst bei grösserer Ausbildung des neuen Schmelzverfahrens, die Kieselerde als diejenige schädliche Einmengung bei unseren Erzen zu bezeichnen ist, welche deren Verarbeitung, streng nach dem englischen Röstzeigerprozess, ganz unmöglich macht, auch selbst für die ausgemittelte neue Schmelzmethode ebenfalls der Bleibildung hindernd entgegentritt.

Aus diesen Versuchen ist daher abzuleiten, dass die hiesigen Bleiglanze, insofern dieselben 6 bis 7 pCt. Kieselerde enthalten, zu einer Verarbeitung im Flammofen überall nicht tauglich sind, dass hingegen bei etwas geringeren Procenten die Blei-Gewinnung nur auf die neu ausgemittelte Methode zu erreichen möglich ist.

Um bei der folgenden speciellen Beschreibung der Versuche öftere Wiederholungen zu vermeiden, auch mehre derselben, wo keine Veränderungen vorgingen, zusammenfassen zu können, lege ich eine tabellarische Uebersicht sub Nr. 1 zur Ansicht vor. Es ist darin die Zeit und Nummer der Versuche aufgeführt, ferner die Quantität Erz, welche von verschiedenen Gruben zu jedem Versuche verbraucht, der Silber- und Bleigehalt, wie er sich nach der Schiedsprobe ergeben, näher dargethan, der Verbrauch an Schmelz-Materialien verzeichnet, so wie endlich die Erfolge an Werkblei und Bleistein nebst den Procenten, welche der Flammofen auf die Anlage an Schwarzblei lieferte, angegeben.

Nachdem der Flammofen gehörig abgewärmt, begannen die Schmelzversuche den 13. und 14. Juni 1833 und wurden in dieser Zeit 3 Erzposten, jeder jedoch nur mit 10 Centner Erz von der Grube Herzog August, verarbeitet. Nachdem die Quantität durch den Trichter in

Digitized by Google

den Ofen gelassen und vor der Feuerbrücke gleichmässig vertheilt war, begann die Abröstung der Erze unter fleissigem Wenden und Krücken derselben. Der Röstungsprozess wurde so weit getrieben, bis die gewöhnlichen Erscheinungen dabei hervorgingen, dass nämlich das Röstgut eine fettige glänzende Oberfläche erhielt und bei dem Zusammendrücken stehen blieb, also seinen röschen Zustand verloren hatte, worauf sodann die erste Schmelzhitze gegeben wurde, wozu man Steinkohlen und Astwasen nahm.

Wegen dieser gewählten Feuerung muss ich bemerklich machen, dass unsere hiesigen Steinkohlen zwar eine intensive Hitze, jedoch keine lange Flamme geben, weshalb die bedeutende Flammen-Entwickelung der Astwasen diesen Mangel ersetzen sollte, was sich auch bewährt gefunden hat.

Ferner wurden im tiefsten Punkte des Ofens, dem Sumpfe, oder da, wo sich die einzelnen Werketropfen sammeln, 2 Centner Frischblei vorgesetzt, um hiermit den sich ansammelnden Werken eine Gelegenheit zu geben, fester und geschlossener zusammen zu bleiben.

War nun auch bei Verfolgung des ersten Einschmelzens eine Werkebildung recht wohl zu ersehen und eilten die einzelnen Tropfen von dem Abhange dem Sumpfe auch zu, so war die sogenannte Steinbildung, welche uns für diese ersten Fälle noch ganz unbekannt war, ebenfalls eingetreten, und floss auch dieser mit in den Sumpf. Der Prozess wurde indess nach der gemachten Vorschrift verfolgt, jedoch ergab der erste Abstich nicht allein gar keine Werke, sondern das im Sumpfe vorgesetzte Frischblei war gleichfalls verschwunden.

Die abgestochene Masse, welche theils aus wirklich ungeschmolzenem Bleiglanz, grossentheils aber aus Unterschwefelblei mit einem geringen Antheil Bleischlacke bestand, wurde nach dem Kühlen wieder in den Ofen zu-

Digitized by Google

rückgebracht, einer nochmaligen Röstung unterzogen, wobei das Unterschwefelblei auch sofort die Werke abgab, die im Sumpfe sich sammelten, jedoch folgte bei der darauf gegebenen 2ten Schmelzhitze eine neue Steinbildung, welche gleichermaassen, wie das erste Mal, sämmtliche sich angesammelten Werke auf einen Grad der Schwefelung zurückführte und die beim 2ten Abstich gewonnene Masse ein ganz gleiches Verhältniss wie zuerst erkennen liess. Ein nochmaliges Wiederaufbringen dieser Masse und eine abermalige Abröstung gaben demnächst wieder dieselben Erscheinungen, nur mit dem Unterschiede, dass die Bleischlacke immer vorherrschender wurde.

Diese ersten 3 Versuche waren also misslungen, und der ganze Gewinn bestand, incl. der vorgesetzten 2 Centner Frischblei. in 3 Ctr. 1 Pfd. Werke und 23 Ctr. Bleistein, oder gegen die Anlage waren Werke ausgebracht 4,8 pCt.

Der eingebrannte Schlackenheerd hatte bei diesen 3 Versuchen schon bedeutend gelitten, und bei näherer Erwägung der sich dargestellten Erscheinungen musste man den Heerd für zu flach halten, weil besonders in der Nähe der Arbeitsthüren die Werke in kleineren und grösseren Partieen stehen blieben und dem Sumpfe nicht zufliessen konnten.

Es erfolgte daher eine Ausbesserung, und wurde hiermit dem Heerde mehr Fallen nach dem Sumpfe gegeben.

Bei der Erneuerung der Schmelzversuche, wo ich zur Umgehung von Wiederholungen den 4ten, 5ten und 6ten Versuch zusammenfasse, dabei jedoch bemerklich mache, dass jedem einzelnen Versuche ein ganz verschiedenes Verfahren in der Behandlung der Erze zum Grunde lag, wurde der Röstungsprozess ganz besonders in Rücksicht gezogen. Wenn nämlich das Verfahren, was in England beobachtet wird, in Betracht kam, und bis da-

Digitized by Google

bis die Aufmerksamkeit noch nicht darauf gerichtet war, dass das verschiedene Verhalten unserer Bleiglanze gegen die englischen von so grossem Einflusse auf den Flammofenbetrieb seyn könne, so musste man dafür halten, dass durch begangene Fehler in der Zuröstung der Erze, sey es durch ein zu schwaches oder zu starkes Rösten, wodurch im ersten Falle eine zu geringe Quantität des schwefelsauren Bleies und Bleioxyds, im letzten Falle dessen zu viel gebildet sey, um so die nothwendige Einwirkung der sich beim Röstungsprozesse gebildeten Schwefelsäure auf das Schwefelblei und Entweichung derselben als schwefelige Säure, wodurch das damit verbundene Blei frei wird, erlangen zu können, die bisherigen ungünstigen Erfolge veranlasst worden seyn dürften.

Die Röstungs-Perioden wurden daher verlängert, die Abröstung selbst bei dem einen Versuche unter schwächer, bei einem anderen unter höherer Temperatur ausgeführt, um auf diese Weise dem vorgesetzten Ziele näher zu rücken.

Der demnächstige Schmelzprozess ergab jedoch, sowohl für die eine wie für die andere Röstungs-Manier, ganz gleiche Erscheinungen, dass nämlich eine Werkebildung wargenommen werden konnte und man die Werke dem Sumpfe zufliessen sah, mit dieser aber zugleich eine Bildung von Stein verbunden war, welcher, im Sumpfe angelangt, auch sämmtliche Werke auf einen höheren oder minderen Grad der Schwefelung wieder zurückführte, so dass beim Abstich zum Theil gar keine Werke zum Vorschein kamen, dagegen die Masse, je nachdem die Röstung schwächer oder höher getrieben, im ersten Falle ganz aus Unterschwefelblei, im letztern aus Unterschwefelblei mit Bleischlacke verbunden, bestand, und deshalb gegen die Anlage bei dem ersten Versuche 9,6, bei dem zweiten 10,0, bei dem dritten nur 3,0 pCt. ausgebracht wurden.

Digitized by Google

Ein nochmaliges Wiederaufbringen dieser geschmelzenen Massen und die erneuerte Röstung gab bei allen 3 Versuchen ganz gleiche Erscheinungen wie früherhin, so dass wir also hiermit dem Ziele noch um keinen Schritt näher gekommen waren.

Verfolge ich den Gang des 7ten, 8ten, 9ten, 10ten und 11ten Versuches, wo sich das Ausbringen günstiger stellt, indem gegen die Anlage resp. 31,0, 25,0, 30,0, 32,1 und 32,5 pCt. Werke gewonnen wurden, und bemerke dabei, dass auch bei diesen Versuchen und zwar für jeden ein auf weitere Erfahrungen gestütztes Verfahren beobachtet wurde, so darf keinesweges angenommen werden, dass wir damit dem regelmässigen Betriebe, wie er in England Statt findet, näher gerückt wären.

Die Erscheinungen blieben ganz dieselben wie früher und die Gewinnung der Werke bei diesen letzten Versuchen hatte ihren Grund darin, dass man den vom ersten Einschmelzen erhaltenen Bleistein, nachdem derselbe in den Ofen zurückgebracht, mit grosser Vorsicht weiter behandelte, und die sich theils bei der Abröstung, theils beim weiteren Einschmelzen erzeugten Werke bei der geringsten Ansammlung so schnell als möglich abstach, um selbige bei dem Zutritte von Bleistein keiner neuen Schwefelung preiszugeben.

Man suchte daher durch ein künstliches Verfahren eine Werke-Gewinnung zu erzielen, welche jedoch ganz ausser den Gränzen des eigentlichen Betriebes lag, und für ein künftiges Verfahren um so weniger zu empfehlen war, weil die Kosten dadurch erhöht und der Bleiverlust zu bedeutend gewesen seyn würde. Erhielt man daher hierdurch auch Hoffnungen, dass künftighin durch ein anderes einzuleitendes Verfahren eine Werke-Gewinnung aus unseren Erzen wohl noch zu erzielen möglich seyn werde, so glaubte man doch vor der Hand, und ehe

Digitized by Google

nicht alle Versuche erschöpft waren, diesen Weg noch nicht verlassen zu müssen.

Die schon mehr angezogene Schmelztabelle ergiebt hier einen Stillstand von vollen 8 Tagen. Der Grund hiervon war der, dass wir den Schlackenheerd bei der Reihe dieser Versuche, wobei das Augenmerk weniger auf dessen Erhaltung gerichtet gewesen, gänzlich weggeschmolzen hatten, und der aus feuerfesten Steinen gebildete Unterheerd heftig angegriffen worden war; dass man ferner die Erscheinungen, welche sich für den Betrieb dargethan hatten, in mehrer Ruhe zusammenfassen, auch durch Versuche im Kleinen die Gründe näher erforschen wollte, welche der Steinbildung stets förderlich, und der Wiederaufnahme der Werke zum Stein, oder der Zurückführung derselben auf einen gewissen Grad der Schwefelung zum Grunde liegen mögten.

Wurde in Betracht gezogen, dass bei einer Röstung in vermindertem Grade, oder bei schwacher Röstung, die Erfolge des Einschmelzens eine geringe Werkebildung und eine bedeutende Erzeugung des Bleisteins waren, dass entgegengesetzt eine starke Röstung, ebenfalls nach Art des englischen Prozesses, auch nur geringe Werke-Erzeugung, dagegen schon eine ansehnliche Schlackenbildung herbeiführte; so durfte, abgesehen von der Natur unserer Erze, welche bereits wohl schon in Erwägung gekommen war, der Gedanke nicht fern liegen, dass in der mangelhaften Beschaffenheit unserer Steinkohlen, in deren Folge eine so schnelle und starke Hitze, wie man in England anwendet, nicht zu erreichen möglich sey, wohl mit ein Grund in der schwachen, und überhaupt mangelhaften Werkebildung zu suchen sey.

In Berücksichtigung der mangelhaften Beschaffenheit unserer Steinkohlen und des Brennmaterials hielt man es für rathsam, den Flammofen zu verkürzen, auch die Oeffnung der Füchse um etwas zu verschieben, um so dem

Digitized by Google

rapiden Flammenzuge, welcher vor der Feuerbrücke gerade über der Fläche des Heerdes, an der Arbeitsseite des Ofens Statt fand, etwas davon abzuleiten.

Diese dem Flammofen gegebene Form oder Abkürzung ist, wie ich bereits bei der Beschreibung der Zeichnung bemerkt habe, durch die Linie bb näher bezeichnet. Neben dieser Abkürzung war auch zugleich eine Verengung des Sumpfes für erforderlich gehalten, um die eingeschmolzenen Werke noch geschlossener halten zu können, und damit dieselben dann, vermöge ihrer grösseren specifischen Schwere, den mit eingehenden Bleistein besser zu tragen vermögten.

Was die Bildung eines neuen Heerdes betraf, so entstand schon der Gedanke, den Thonschiefer zu substituiren, jedoch wurden die vielleicht möglichen Einwirkungen gefürchtet und deshalb der Schlackenheerd noch einmal beibehalten, um nicht neue Ursachen herbeizuführen, wodurch das Festhalten an dem, was man erlangt, erschwert werden mögte.

Durch Versuche im Kleinen wurden daher neue Verbindungen verschiedener Schlackenmassen ausgemittelt und auf möglichste Strengflüssigkeit des Heerdes hingearbeitet.

Was endlich die bisher wargenommene Bildung des Bleisteins oder des Unterschwefelbleies bald im höheren, bald im niederen Grade der Schwefelung betraf, so bestätigten Versuche im Kleinen, dass abgerösteter Bleiglanz in verschiedenen Stufen der Abröstung allerdings hinzugesetztes reguliniſches Blei aufzunehmen vermögte und damit, nach dem verschiedenen Zustande der Schwefelung, ein mitunter weiches und schon hämmerbares Blei gewonnen wurde, was jedoch noch spröder als reines Blei war, diese Erscheinung sich jedoch stets verminderte, so wie die Abröstung höher oder niedriger gehalten wurde.

Digitized by Google

Verschiedene dieser Röstungsproben, bei welchen, nach dem Stande der Röstung, nur eine geringe Aufnahme des hinzugesetzten Bleies wargenommen wurde, sollten, nach der Beurtheilung des äusseren Ansehens, zum ferneren Anhalten dienen, um darnach den für die grösstmöglichste Werkebildung erforderlichen Grad der Abröstung der Erze bestimmen zu können.

Bei näherer Beleuchtung dieser zuletzt getroffenen Maassregel wird es klar werden, dass sich der Betrieb im Grossen, der von so vielen Zufälligkeiten abhängt, an ein so scharfes Verfahren nicht wohl binden lässt, jedoch auch nicht unbeachtet bleiben muss, dass dem praktischen Hüttenmanne, unter genauer Beobachtung der Erfolge im Grossen, auch nur solche Hülfsmittel zu Gebote stehen, die eine augenblickliche Wahl von dem, was zu thun erforderlich ist, an die Hand geben.

Der Erfolg hat es auch bewiesen, wie wir, selbst bei emsigster Beurtheilung der während der Röstung geholten vielfachen Proben, dennoch nicht im Stande waren, den richtigen Grad der Abröstung darnach beurtheilen zu können.

Mit diesen getroffenen Veränderungen beginnt nun die Reihe der Versuche vom 15. bis 27. Juli, worüber ich jedoch, um so häufige Wiederholungen zu vermeiden, nur die Haupt-Erfolge dahin mittheile, dass bei allen diesen Versuchen, wo, neben der Abröstung der Erze, die Art der Feuerung ganz besonders in Obacht gezogen wurde, auch zu anderen Erzen eine Zuflucht genommen, ja endlich selbst Eisen zur besseren Absorbirung des Schwefels zugeschlagen wurde, nur stets das gewöhnliche Resultat erreicht worden ist.

Die früheren Erscheinungen wiederholten sich in gleicher Maasse, und die wenigen Procente, welche gewonnen wurden, erhielt man stets bei der Wiederaufbringung des beim ersten Einschmelzen gefallenen Bleisteins,

Digitized by Google

mithin auf eine Art und Weise, welche dem Hauptplane nicht eigen war.

Bei allen diesen Versuchen war jedoch ausgemittelt, dass, nach geschehener Abröstung der Erze und dem demnächst folgenden Einschmelzen, nur bei höherer Temperatur eine starke Werkebildung zu erreichen gewesen; dass ferner, während man in England nur ¼ Stunden Zeit zu diesem ersten Einschmelzen gebraucht, hier 1½ Stunden dazu verwendet werden mussten, und hier erst jedesmal nach ½stündiger Feuerung die Werkebildung eintrat.

Dieser Umstand berechtigte daher zu dem Schlusse, dass bei der Art dieses Röstsaigerprozesses eine schnelle und hohe Temperatur unerlässlich sey. Verfolgt man nämlich den Betrieb genauer, so wird es klar, dass bei dem gerösteten Erze in dem noch sandigen Zustande, wenn es plötzlich in eine hohe Temperatur versetzt wird, alsdann eine Einwirkung des sich während der Abröstung erzeugten schwefelsauren Bleies und Bleioxyds auf das zum Theil noch vorhandene Schwefelblei schnell möglich ist, und sich demgemäss das metallische Blei in Folge jener Einwirkungen schneller ausscheiden und dem Sumpfe zufliessen kann; dass ferner durch das schnell gebildete und ausfliessende Blei die ganze Masse mehr trocken gehalten, folglich zu der Einwirkung neuer Verbindungen geschickt bleibt, mithin also frühzeitiger, ehe die lebhaften Verbindungen eintreten, und sich demgemäss Bleischlacke oder Bleistein bilden kann, schon eine bedeutende Menge Blei im Sumpfe vorhanden ist und dieser Ueberrest den zuletzt ankommenden Bleistein zu tragen vermag, der bekanntlich dann abgehoben und zur weiteren Bearbeitung in den Ofen zurückgebracht wird.

Findet nun eine geringere Abröstung der Erze Statt und tritt, wie es hier beobachtet worden, erst nach ½stündiger Feuerung die Werkebildung ein, so ist noch nicht

Digitized by Google

schwefelsaures Blei und Bleioxyd in hinreichender Menge gebildet, um auf das Schwefelblei einwirken zu können, und muss daher die Steinbildung vorherrschen, so wie im umgekehrten Falle, der hohen Röstung, sich bereits viel schwefelsaures Blei und Bleioxyd gebildet hat, das bei der anhaltenden Feuerung sich dann völlig verschlackt und das Resultat, viel Schlacke und wenig Werke, damit erzielt wird. Hiernach kam man also zu dem Entschlusse, die Schlotte des Flammofens, welche hier nur $66\frac{2}{3}$ Fuss hoch ist, wogegen die englischen Oefen eine Schlottenhöhe von 120 Fuss haben, vor der Hand auf 100 Fuss zu erhöhen, um damit den Zug zu verstärken und dem zufolge eine raschere Zersetzung des Brennmaterials herbeizuführen.

Ferner wurde es für zweckmässig gehalten, zur Erforschung der Ursachen eines steten Misslingens der Versuche eine Quantität englischer Steinkohlen zu beziehen und mit diesen einige Versuche durchzuführen.

Der Flammofen erhielt wieder seine ursprüngliche Grösse, und da auf diese Weise der Heerd unbrauchbar wurde, so hielt man es für zweckmässig, bei dieser neuen Zurichtung auch einen Heerd, aus Thonschiefer bestehend, einzurammen. Das Verfahren damit übergehe ich, da schon zu Anfang der Beschreibung das Nöthige davon erwähnt worden ist.

Die Resultate des 24sten, 25sten, 26sten und 27sten Versuchschmelzens, welche mit diesen Veränderungen ausgeführt wurden, zeigen sich nach der anliegenden Tabelle zwar ungünstig, indem dabei gar kein Ausbringen an Werken angegeben ist. In dieser Beziehung muss ich daher bemerklich machen, dass dem nicht so ist, und wie aus der folgenden Beschreibung hervorgehen wird, eine Gewinnung an Werken, und zwar den früheren Versuchen völlig gleich, wohl zu erzielen möglich gewesen wäre, dass wir jedoch von jetzt an, um Zeit und Brennmaterial

Digitized by Google

zu ersparen, die Versuche dergestalt abkürzten, dass ein Wiederaufbringen des sich bei dem ersten Einschmelzen gebildeten Bleisteins, womit ja früherhin nur die Werke gewonnen wurden, nicht mehr geschah, mithin dann, wenn sich die Erfolge beim ersten Schmelzen nicht so zeigten, wie es der vorgesetzte regelmässige Betrieb ergeben musste; den Versuch sofort als beendigt ansahen und zu weiteren neuen Versuchen geschritten wurde.

Was nun die Erfolge betrifft, welche sich bei dieser getroffenen Veränderung des Ofens ergaben, so verdient darüber Folgendes hervorgehoben zu werden:

Die Abröstung der Erze ging ganz unter den bekannten Erscheinungen vor sich, und es zeigte sich sogar schon während derselben eine bedeutende Werkebildung grösstentheils auf der Oberfläche des Röstguts, die sich jedoch bei dem demnächstigen Wenden in der grossen Masse wieder verlor.

Bei dem ersten Einschmelzen trat auch wirklich weit schneller wie früher, in Folge der Feuerung mit den englischen Steinkohlen und der bedeutenden Flammen-Entwickelung, die Werkebildung ein und war in der ersten Zeit so bedeutend, wie dieselbe noch nie hatte bemerkt werden können. Die Werke strömten dem Sumpfe zu, waren jedoch auch nicht ganz rein; die bekannte Steinbildung trat später hinzu, so dass nach dem Abstechen, eben so wie früherhin, gar keine Werke, sondern nur Bleistein und Schlacke gewonnen wurden.

Selbst bei den angewandten praktischen Hülfsmitteln, die eingegangenen Werke im Sumpfe stets mit Kalk bedeckt zu halten, den fein gepochten Kalk sogar in nicht unbedeutender Quantität einzuführen, um damit die Schwefelung aufzuheben, waren ohne allen Erfolg, so wie denn auch ein Versuch, an dem Rande des Sumpfes einen Damm von Kalk zu bilden und durch diesen die gebil-

Digitized by Google

den Werketropfen durchfliessen zu lassen, ganz erfolglos blieb.

Mit diesen Versuchen glaubte man die Sache erschöpft zu haben, und gelangte zu der Ueberzeugung, wenigstens nach Art des bisher vorgelegenen englischen Prozesses, der für unseren Haushalt so anpassend gewesen wäre, die hiesigen Bleiglanze nicht verschmelzen zu können. Die Versuche wurden also damit geschlossen und weiterer Bericht an die vorgesetzte Behörde erstattet, jedoch dabei der Antrag gemacht, dass man zur weiteren Durchführung der Versuche, die Zuziehung eines uns genau bekannt gewordenen englischen Hüttenmannes genehmigen möge, um durch diesen unser ganzes Verfahren einer Revision zu unterziehen und für den Fall, dass durch ihn noch andere Mittel und Wege erforscht würden, diese dann weiter mit demselben verfolgen zu können.

Hierzu wurde die Genehmigung ertheilt, in der Ueberzeugung, dass nur fortdauernde Beharrlichkeit bei Versuchen der Art zu befolgen sey, um so ein gewünschtes Ziel dabei zu erreichen.

Wie nun die späteren Erfolge diese verfolgte Ansicht als völlig zweckmässig rechtfertigen, darüber wird die fernere Beschreibung der angestellten Versuche, wodurch auch unser bisheriges Verfahren gewissermaassen gerechtfertigt ist, einen weiteren Aufschluss geben.

Mit dem Erscheinen eines der tüchtigsten und im Betriebe des Flammofens höchst erfahrenen englischen Hütten-Officianten und eines eben so braven Arbeiters, beginnt eine gleichsam neue Epoche für die Flammofen-Schmelzversuche.

Nachdem denselben unsere Protokolle vorgelegt und der stete Verlauf mit den Erscheinungen, welche bei

Digitized by Google

allen Versuchen vorgenommen, in grösster Offenheit mitgetheilt waren, war es zuerst eine Hauptsorge dieses Officianten, unsere Erze, welche bisher zu den Versuchen angewendet waren, streng zu untersuchen, auch Proben im Kleinen damit vorzunehmen, welcher man in England sich wohl zum Anhalten für den Flammofen-Betrieb bedienen mag.

Nach seinem Urtheile hatten die Herzog Auguster Erze keinen Makel, so wie er denn überhaupt unsere schwerspäthigen und kalkigen Geschicke für gut befand, die Spatheisensteine führenden jedoch für untauglich erklärte.

Ueber den Bau unseres Flammofens äusserte sich derselbe sehr beifällig, jedoch hielt er, nach der Beurtheilung unseres Brennmaterials und namentlich der Steinkohlen, welche er zwar nicht ganz verwarf, eine Veränderung des inneren Schmelzraums des Ofens für nothwendig und ertheilte diese dahin, wie selbige in dem Grundrisse vom Flammofen durch die punktirte Linie cc näher bezeichnet ist.

Kleine Veränderungen in der Gestalt des Heerdes wurden auch gemacht, jedoch übergehe ich dieselben, weil solche nicht wesentlich waren.

Für den Heerd selbst wurde wieder ein Schlackenheerd als erforderlich gehalten und derselbe, mit wenigen kleinen Abänderungen, ganz auf dieselbe Weise eingebrannt, wie es früher von unserer Seite geschehen war.

Nachdem der Flammofen auf diese Weise zugerichtet und das Abwärmen desselben geschehen, wurde am 6. November 1833 der erste Versuch mit 18 Ctr. Erz von der Grube Herzog August vorgenommen, und zwar unter folgendem Verfahren:

Die Abröstungsperiode und die Manipulationen in dem Wenden der Erze wurden in ziemlich gleicher Maasse ausgeführt, wie wir es uns früher zur Richt-

Digitized by Google

schwer hatten dienen lassen, jedoch fand bei dem jedesmaligen Wenden auch ein Translociren des Röstgutes dahin Statt, dass eine solche Quantität Erz, welche dicht vor der Feuerbrücke gelegen und deshalb hitzig geworden war, mit dem Spaten nach einem kühleren Punkte in die Nähe der Arbeitsthür gebracht wurde. Die Temperatur, welche während der Röstungsperiode gehalten wurde, war ebenfalls derjenigen gleich, welche wir früher angewandt hatten.

Um der zu fürchtenden Bleisteinbildung zu begegnen, wurde die Abröstung weiter verfolgt, so dass schon gegen Ende derselben Verschlackung eintrat, der man freilich dadurch zu begegnen glaubte, dass eine Quantität kleiner Steinkohlen auf den Rost geworfen wurde, um damit den Zutritt der atmosphärischen Luft abzuhalten.

Mit dem Rösten und Wenden des Schmelzgutes wurde fortgefahren, auch die Temperatur gesteigert, bis Werkebildung eintrat. Da jedoch die Verschlackung und dieser zufolge ein Musigwerden der ganzen Masse eintrat, so bediente man sich des Schwerspaths und Steinkohlenkleins, und rührte dieses ein, um die Schmelzmasse anzusteifen, womit der Zweck doch nicht vollständig erreicht wurde.

Die Temperatur wurde gesteigert, jedoch in kurzen Zeiträumen noch immer gewandt, bis nach Verlauf von $2\frac{1}{4}$ Stunden der ganze Erzposten in den Sumpf geschmolzen war und Alles in einem höchst leichtflüssigen Zustande sich befand.

Diese eingeschmolzene Masse wurde nochmals mit Steinkohlenklein angesteift und wiederum vor die Feuerbrücke gebracht, daselbst aufs neue abgeröstet und wieder eingeschmolzen.

Die nun abgestochene Masse ergab gar keinen Erfolg an Werken, und das Ganze war eine bleisteinartige Masse mit vieler Bleischlacke verbunden.

Digitized by Google

Nach der Ansicht dieses erfahrenen Hüttenmannes dürfte das Misslingen dieses Schmelzens darin zu suchen seyn, dass die Herzog Auguster Erze bei einem hohen Bleigehalte sich leicht zu verschlacken geneigt waren, weshalb er es für zweckmässig erachtete, diesen reichen Erzen eine Quantität der ärmeren 49 Pfd. haltenden kalkartigen Erze der Grube Englische Treue zuzusetzen und damit den 49sten Versuch zu machen.

Bei diesem Versuche wurde die Röstungsmanier dem früheren Verfahren ganz gleich ausgeführt, jedoch kurz vor dem Einschmelzen die Temperatur vermindert und, nachdem die Röstung ziemlich hoch getrieben war und die Erze deshalb musig werden wollten, sofort etwas gebrannter kohlensaurer Kalk eingearbeitet und damit die Abröstung fortgesetzt. Das Musigwerden verbreitete sich jedoch über das ganze Röstgut, weshalb zum Einschmelzen geschritten werden musste.

Obgleich die eingeschmolzene Masse schon grösstentheils aus Bleischlacke bestand, so wurde dieselbe doch noch einmal mit einer Quantität Steinkohlen angesteift und nach der Feuerbrücke zurückgebracht, daselbst ferner behandelt und aufs neue eingeschmolzen, wobei der Erfolg jedoch derselbe blieb und nach dem Abstich 9 Ctr. 75 Pfd. einer unseren Bleifrischschlacken ähnlichen Masse erhalten wurden.

Dieser zweite Versuch war also auch gescheitert. Da man früherhin den Schlackenheerd mit einer Quantität Bleifrischschlacken überzogen hatte und überhaupt die befundene Leichtflüssigkeit des Heerdes mit als Ursache der so schnell eintretenden Verschlackung der Erze angesehen wurde, so hielt man es für rathsam, auf den Schlackenheerd, welcher auch bereits gelitten hatte, sofort noch eine Quantität der strengflüssigen Schliegschlacken aufzuschmelzen, und diesen neu gebildeten

Digitized by Google

Heerd mit etwa ½ Zoll gepochtem Schwerspath zu überstreuen und damit zu ebnen.

Der dritte Versuch Nr. 50 wurde nun mit gleichen Erz-Quantitäten, nämlich 8 Ctr. Herzog Auguster und 4 Ctr. Englische Treuer Erz wiederholt, nachdem zuvor Versuche im Kleinen unter der Muffel mit dem Erze vorgenommen waren, und das Verhalten derselben zu dem Schlusse berechtigte, dass das Schwefel-Antimon, was unsere Erze mit sich führen, zu der schnellen Verschlackung eine Veranlassung geben müsse.

Der Versuch begann daher mit der sofortigen Anwendung einer hohen Temperatur bei der Röstung, um damit die Verflüchtigung des Schwefel-Antimons zu bewerkstelligen. War hiermit auch der Zweck insoweit erreicht, dass die Verflüchtigung des Antimons sich durch die auffallende Dampfentwickelung und durch den weissen Beschlag an den Thüren etc. zu erkennen gab; so war entgegengesetzt auch der Nachtheil dadurch herbeigeführt, dass das Ganze sich verschlackt hatte, aus diesem Zustande nicht zurückgebracht werden konnte und so abgestochen werden musste.

Der englische Hütten-Officiant erklärte hierauf, dass er es nunmehr für unmöglich halte, die hiesigen Erze im Flammofen nach englischer Manier zu behandeln, äusserte jedoch den Wunsch, noch einen Versuch auf einem Thonschieferheerde vorzunehmen, da ihm die Heerdbildung aus unseren Schlacken ebenwohl nicht zusprach.

Dieser Heerd wurde sofort nach unserem früheren Verfahren, unter kleinen Abänderungen der Form, geschlagen, und während derselbe abtrocknete, wurden noch mehre Versuche im Kleinen über die Verschlackungs-Fähigkeit unserer Erze angestellt.

Es würde zu weit führen, dieser vielfachen kleinen Proben besonders zu erwähnen, jedoch war im Allgemei-

Digitized by Google

nen die Aufmerksamkeit darauf gerichtet, solche Zuschläge auszumitteln, welche ganz besonders darauf hinwirkten, die Entweichung des Schwefel-Antimons, dem wir zu dieser Zeit noch die schädliche Einwirkung zuschrieben, zu befördern, und für den Zeitpunkt, wenn die Erze in Verschlackung übergehen wollten, dann eine Anwendung davon zu machen.

Der vierte und letzte Versuch begann mit dem vorgesetzten Plane, ganz das vorhinnige Verfahren zu verfolgen, nämlich die Erze unter ziemlich hoher Temperatur abzurösten, darauf eben so einzuschmelzen, demnächst aber Stein und Schlacke aufzuarbeiten, die Röstung wieder fortzusetzen und auch die zweite Schmelzhitze zu wiederholen. Die Erfolge zeigten sich den vorhinnigen gleich, indem nach 5stündiger Dauer des Prozesses 4½ Centner Bleistein, der häufig mit Bleischlacke gemengt war, erlangt wurden.

Hiermit wurde nun die Möglichkeit aufgegeben, unsere Bleiglanze auf eine gleiche Weise, wie es in England geschieht, verhütten zu können. Aus den vielfachen Proben im Kleinen war man jedoch zu der Ueberzeugung gelangt, dass der feingepochte kohlensaure Kalk eine Einwirkung dahin äussere, während der Röstperiode das frühe Verschlacken der Erze zu verhindern, weshalb beschlossen wurde, diese Erscheinung weiter zu verfolgen, und durch Verschiedenheit in den Temperaturen mit abgeänderter Manipulation einen Weg auszumitteln, der sich für das Verhalten unserer Erze besser eignen mögte.

Es ist nun dieses der Versuch Nr. 52, wo eine gänzliche und glückliche Veränderung des Flammofenschmelzens eintrat, und dürfte es erforderlich seyn, denselben genauer zu verfolgen.

Es wurden 12 Ctr. Herzog Augustes Erz auf die gewöhnliche Weise in den Flammofen gelassen, und eben

Digitized by Google

so wie früher, ganz gleichförmig vor der Feuerbrücke und auf der Arbeitsseite des Ofens ausgebreitet.

Die Röstung der Erze geschah anfänglich bei mittlerer Temperatur, oder einer dunkel kirschrothen Glühhitze, und wurde unter fleissigem Wenden und Krücken, auch Translociren der zu hitzig gewordenen Partieen nach einem kühleren Punkte, bis dahin fortgesetzt, wo die Erze fettig werden und eine glänzende Oberfläche bekommen, also kurz vor dem Eintreten des Musigwerdens, wo sodann auf diese 12 Ctr. Erz 1 Ctr. fein gepochter gebrannter kohlensaurer Kalk eingemengt und hiermit unter abwechselndem Wenden und Krücken eine schwächere Abröstung fortgesetzt wurde, und man so die Erscheinungen, welche sich ergeben würden, ruhig abwarten wollte.

Nach Verlauf von etwa 3 Stunden und nach 8maligem Wenden und Krücken trat auf einmal, selbst bei dieser mittleren Temperatur, eine ansehnliche Werkebildung ein, die sich jedoch bei abnehmender Temperatur wieder verlor und bei gesteigerter Hitze, nach jedesmaligem Wenden, durch das Einschüren von ein paar Astwaasen und einigen Klüften Rösteholz wiederum hervortrat.

Diese Erfolge gaben nun Winke für die Möglichkeit, eine Werkegewinnung zu erzielen. Es wurde daher der vorgewiesene Weg ruhig verfolgt, d. h. bei bald gesteigerter Temperatur die Werkebildung zu verfolgen, und, nachdem dieselbe nachliess, wiederum zu wenden, wobei die Temperatur zurückfiel und nach diesem den Hitzgrad wieder zu erhöhen, zuletzt aber den zurückgebliebenen Rest förmlich in den Sumpf zu schmelzen.

Die Erfolge krönten das Verfahren, indem nach Verlauf von 7 Stunden 6 Ctr. 38 Pfd. Werke und 5 Ctr. Bleischlacke abgestochen wurden, mithin gegen die Anlage an Schwarzblei 77,5 pCt. ausgebracht waren.

Digitized by Google

Mit diesem Versuch war also ein neues, für unsere Bleiglanze anpassendes Verfahren eingeleitet, und muss der günstige Erfolg ganz besonders dem Zuschlage von kohlensaurem Kalk, neben der veränderten weit kühleren Behandlung des Flammofens, zugeschrieben werden.

Der zugesetzte kohlensaure Kalk dürfte wohl auf zweifache Weise dabei einwirken; nämlich mechanisch, indem er bei dem Eintreten des musigen Zustandes der Erze bei erhöhter Röstung eine neue Trennung der Erztheilchen bewirkt und so das Ueberhandnehmen der Verschlackung verhütet; andererseits chemisch, weil er dem sich bei der Röstung gebildeten schwefelsauren Bleioxyd die Schwefelsäure entzieht und so das freiwerdende Bleioxyd auf das noch vorhandene Schwefelblei einwirkt, wodurch schwefelige Säure frei wird und Unterschwefelblei entsteht, welches das Blei fallen lässt.

Ob der Kalk auch wirklich als Niederschlag wirkt, wie es wohl anzunehmen wäre, darüber enthalte ich mich eines Urtheils.

War nun hiermit eine neue Bahn für die Behandlung unserer Bleiglanze im Flammofen geöffnet, so konnte das nächste Augenmerk nur darauf gerichtet seyn, diese Versuche sofort zu wiederholen, um des neu eingeleiteten Verfahrens recht kundig zu werden. Es sind in dieser Beziehung die Versuche sub 53, 54 und 55 gemacht und wie aus der Tabelle ersichtlich, mit abwechselnd günstigen und minder besseren Erfolgen durchgeführt worden.

Es lag ferner im Plane, bei der Anwesenheit des englischen Hütten-Officianten und des erfahrenen Arbeiters auch nach und nach die Bleiglanze von den übrigen Gruben des Clausthaler Reviers auf gleiche Weise zu verhütten.

Bis zum 80sten Versuch sind die dabei erfolgten Resultate in der Schmelztabelle aufgeführt, und um die

Digitized by Google

vielfachen Wiederholungen zu umgehen, will ich die aufs neue sich dargestellten, höchst auffallenden Erscheinungen dabei hervorheben.

So wie nämlich sich die Herzog Auguster Erze auf die vorbeschriebene Weise als höchst gutartig für den Flammofen-Betrieb zeigten, so waren dagegen die Erze mehrer anderer Gruben, welche ich demnächst noch specieller bezeichnen werde, zu einer Abgabe des Werkbleies nicht zu bringen, und hat die Erforschung dieser neuen Erscheinungen, so interessant dieselben auch für die Bleihüttenkunde seyn mögen, neue Sorgen bereitet.

Es sind die Erze von den Gruben Dorothea, Bergmannstrost, Eleonore, König Wilhelm und Bergwerks-Wohlfahrt, welche auf diese Weise behandelt sind, und bei denen die Erscheinung wargenommen wurde, dass selbst bei einer schwachen Abröstung derselben sofort der verschlackbare Zustand eintritt, aus welchem dieselben, trotz Anwendung aller möglichen Hülfsmittel, nicht wieder herzustellen sind.

Diese Erze zerfallen in einen sogenannten ganz todten Zustand, indem die Röstung, in Folge der sich gebildeten Verschlackung, nicht fortzusetzen ist, und bei einer geringen Erhöhung der Temperatur die ganze Masse wie Schlacke dem Sumpfe zufliesst.

Dieses in jeder Beziehung höchst merkwürdige Verhalten mehrer unserer Erze hat die Aufmerksamkeit aufs höchste in Anspruch genommen. Es ist der eigentliche Grund dieser so auffallenden plötzlichen Verschlackung noch nicht gehörig ermittelt, obgleich aus gemachten Analysen, worüber die Resultate noch vorgelegt werden sollen, hervorzugehen scheint, dass die Kieselerde, auch selbst die Thonerde, welche vorzügliche Begleiter dieser Erze sind, die schädlichen Einwirkungen darauf äussern.

Wenn nun auch die Erfolge von diesem eingeleiteten neuen Schmelzverfahren nur in der Beziehung als

Digitized by Google

befriedigend zu betrachten sind, dass wenigstens eine Möglichkeit ausgemittelt worden ist, alle diejenigen Bleiglanze, welche wenig Kieselerde und Thonerde, dagegen Kalk, wozu selbst der Braunkalk und Spatheisenstein gehören, enthalten, sich wohl zu einer Behandlung im Flammofen eignen, auch die Erfolge im Ausbringen zu 74, 76, 80 und 81 pCt. als nicht ungünstig anzunehmen sind; so lag doch noch ein weites Feld darüber vor, um den Betrieb und das Ausbringen noch mehr zu vervollkommnen, und hoffte man bei erlangter grösserer Kunstfertigkeit diesem Ziele noch näher rücken zu können.

Mit dem Abgehen des englischen Hütten-Officianten, dem ich öffentlich den Dank bezeugen muss, dass wir durch ihn erst die Behandlung des Flammofens erlernt haben, und wir gerade durch dessen Kenntniss in den verschiedenen Manipulationen dem Ziele näher gerückt sind, ist daher die Reihe der Versuche aufs neue geschlossen, und sollten unter Darlegung der erzielten Resultate erst weitere Verhaltungsbefehle wegen Fortsetzung derselben eingeholt werden.

Obgleich vor der weiteren Verfolgung dieser Versuche eine geraume Zeit verstrichen, so ist man doch nicht unthätig gewesen, die Mittel und Wege zu verfolgen, um die auffallenden Erscheinungen, welche sich ergaben, weiter zu ergründen. War man einerseits geneigt, die Gründe des steten Misslingens der Versuche mit mehren Erzen, und namentlich mit denen des Burgstädter Zuges, den Antimon-Verbindungen, welche in allen unseren Erzen herrschen, zuzuschreiben; so konnte gegentheilig behauptet werden, dass auch die übrigen Erze, von welchen die Blei-Abgabe zu erreichen gewesen, nicht ohne einen Antimongehalt waren, dass vielmehr die Kie-

Digitized by Google

tel- und auch wohl Thonerde, welche bekanntlich eine so bedeutende Verschlackung des Bleies herbeiführen, eine kräftige Rolle dabei spielen würden.

Es lag daher im Plane, neben Fortsetzung der Versuche im Kleinen auf trocknem Wege, auch durch anzustellende Analysen der verschiedenen Erze und namentlich derjenigen, bei welchen die Verschlackung schon während der Röstung sich am auffallendsten gezeigt hatte, die Gehalte weiter zu erforschen, dann aber fernere und ausgedehntere Versuche mit denjenigen Bleiglanzen, welche durch die bisherigen Versuche als gutartig für den Flammofen-Betrieb anerkannt waren, anzustellen, um ein sicheres Anhalten zu erlangen, inwieweit sich das Ausbringen mit der Materialien-Consumtion vortheilhaft ergeben würde.

Was den ersten Punkt betrifft, so wird es nicht uninteressant seyn, die Resultate mehrfach gemachter Analysen hier folgen zu lassen:

1) Analyse des Bleiglanzes von der Grube Dorothea, welcher bei den Versuchen im Flammofen verschmolzen wurde.

In 100 Theilen sind gefunden:

Schwefelblei	77,3333
Schwefelkupfer	0,5037
Schwefeleisen	0,6666
Schwefelsilber	0,1205
Schwefelzink	1,3333
Schwefel-Antimon	0,1406
Kieselerde	12,8750
Thonhydrat	5,1250
Kohlensaurer Kalk	1,7812
« Talk	0,2291
Verlust	0,3015
	100,0000

Digitized by Google

2) Analyse von Dorotheer Setzsieb-Gräupeln, welche zu einem anderen Versuche im Flammofen verschmolzen wurden:

Schwefelblei	17,660
Schwefelkupfer	2,072
Schwefeleisen	2,001
Schwefelsilber	0,110
Schwefel-Antimon	2,434
Kohlensaurer Kalk	2,700
Thonerde	0,360
Kieselerde	11,500
	98,837

3) Analyse von Dorotheer Setzsieb-Gräupeln in ausgesuchten Stücken und von reinen Würfelflächen begränzt:

Schwefelblei	94,47
Schwefelkupfer	0,35
Schwefeleisen	0,47
Schwefelsilber	0,126
Schwefel-Antimon	1,87
Kohlensaurer Kalk	0,012
Thonerde	Spur
Quarz	1,214
	98,512

4) Analyse von Herzog Auguster Setzsieb-Stuff, wie derselbe im Flammofen verschmolzen:

Schwefelblei	89,2537
Schwefelkupfer	0,8125
Schwefeleisen	1,0750
Schwefelsilber	0,1328
Schwefelzink	0,5000
Schwefel-Antimon	0,3281
Latus	92,1021

Digitized by Google

Transport	92,1021
Kieselerde	6,3281
Thonhydrat	1,2500
Kohlensaurer Kalk	0,4791
« Talk	0,0369
	100,1962

5) Analyse Herzog Auguster Setzsieb-Stuff von einer anderen genommenen Probe:

Schwefelblei	81,020
Schwefelkupfer	1,770
Schwefeleisen	2,408
Schwefelsilber	0,093
Schwefel-Antimon	4,357
Kohlensaurer Kalk	4,240
Thonerde	0,849
Kieselerde	2,980
	97,207

6) Analyse von ausgesuchtem Setzsieb-Stuff der Grube Herzog August, von reinen Würfelflächen begränzt:

Schwefelblei	96,138
Schwefelkupfer	0,150
Schwefeleisen	0,303
Schwefel-Antimon	1,995
Schwefelsilber	0,090
Kohlensaurer Kalk	0,014
Thonerde	—
Quarz	0,530
	99,220

Digitized by Google

7) Analyse spanischer Bleierze:

	Fein schuppiger Bleiglanz.	Körnig blättriger Bleiglanz.
Schwefelblei	97,949	98,387
Schwefel-Antimon	0,588	0,700
Schwefeleisen	—	—
Schwefelkupfer	—	—
Schwefelsilber	Spur	Spur
Kohlensaurer Kalk	Spur	—
Thonerde	—	—
Quarz	Spur	Spur

Vergleicht man die verschiedenen Resultate der gefertigten Analysen, so erscheint es nicht zweifelhaft, dass der sehr bedeutende Gehalt an Kiesel- und Thonerde bei den Dorotheer Erzen einen nachtheiligen Einfluss auf das Verschmelzen derselben im Flammofen äussern muss, und ein so plötzlich überall vor sich gehender ganz erstarrender Zustand, der bei den Dorotheer Erzen am auffallendsten war, sich auch durch den hohen Gehalt der beiden Erden bestätigt, und wenn hierbei die Analyse der spanischen Bleiglanze mit in Rücksicht kommt, auch sich der Umstand erläutert, dass unsere und namentlich die Herzog Auguster Erze, sich nicht nach der in England üblichen Methode für den Flammofen-Betrieb wollen behandeln lassen.

Vor der Hand und bis zu einer noch genaueren Erforschung dieser Verhältnisse wird man sich also dabei beruhigen und es der Zukunft überlassen müssen, ob noch Mittel und Wege auszumitteln sind, der schädlichen Einwirkung dieser Bestandtheile gehörig zu entgegnen.

Ich gehe nunmehr zu der 3ten Reihe der Versuche über, welche mit der Behandlung unserer Erze im Flammofen in ausgedehnterem Maasse gemacht sind, und womit noch befriedigendere Resultate erreicht wurden.

Digitized by Google

Wie ich bereits bemerkt habe, sind nur diejenigen Erze dazu ausgewählt worden, deren Verhüttung im Flammofen sich bereits als möglich dargethan hatte, und es lag im Plane, bei einem nunmehr zu veranstaltenden ununterbrochenen Betriebe auf die grösste Vervollkommnung des neu ausgemittelten Verfahrens hinzuarbeiten.

Inwieweit uns dieses geglückt ist, darüber wird die nachstehende Beschreibung der Versuche und eine gleichfalls angelegte tabellarische Uebersicht sub Nr. 2 von dem bei jedem Versuche erfolgten Ausbringen, dem Material-Verbrauche etc. das Nähere angeben.

In der Zurichtung des Ofens wurden keine Veränderungen vorgenommen, und hat der innere Schmelzraum dieselben Dimensionen behalten, welche demselben zuletzt gegeben waren. Der Thonschieferheerd wurde als ein gut erprobter Heerd gleichfalls beibehalten und nur die Veränderung getroffen, dass durch das Rauhgemäuer des Ofens eine Oeffnung von 5 Quadrat-Zoll gebrochen wurde, welche dicht vor der Feuerbrücke ausmündete, um dadurch einen Luftzug vor die Feuerbrücke zu bringen und die Erze, welche daselbst leicht zu hitzig werden und deshalb zur Verschlackung übergehen, gehörig kühl zu erhalten.

Der erste Versuch wurde den 4. März 1835 mit 10 Ctr. Herzog Auguster Erz vorgenommen, und sollte derselbe zu den einleitenden Versuchen gehören, wobei sich Officiant und Arbeiter erst wieder einüben sollten, da bei der langen Unterbrechung die Manipulationen fremd geworden, auch die Beurtheilung richtiger Temperatur-Verhältnisse, worauf so viel ankommt, erst dabei erlernt werden sollte.

Der Versuch misslückte, indem sich von dem zur Winterszeit geschlagenen Thonschieferheerd in der Nähe des Sumpfes ein bedeutender Theil abhob und hier die Werke in den Heerd eindrangen.

Digitized by Google

Der geringe Ausbringen von 50 pCt. gegen die Anlage von Schwarzblei wird hierdurch erklärbar.

Bei dem 2ten und 3ten Versuche, die nach sofortiger Wiederherstellung eines Heerdes den 16. und 17. Juni mit gleichen 10 Ctr. Herzog Augusten Erz gemacht, und wo resp. nur 47 und 54 pCt. ausgebracht wurden, fanden noch manche Versehen, sowohl in der Manipulation als in der Feurung, Statt, welche jedoch sofort erkannt und deshalb zu einer förmlichen Beschickung der zugesagenen Erzquantitäten von den Gruben Herzog August, Englische Treue, Alter Seegen, Silberseegen, Neuer Thurm Rosenhoff geschritten, und wie die Erfolge vom 18., 19. und 20. Juni zeigen, unter steter Verbesserung des Ausbringens von 50, 67 und 69 pCt. ausgeführt wurden.

Von nun an wurde ein anhaltender Betrieb des Flammofens Tag und Nacht, vom Montag bis zum Sonnabend angeordnet, und ergiebt sich für das 1ste Wochenwerk, wo 220 Ctr. Beschickung verschmolzen und eine Produktion von 98 Ctr. 64 Pfd. Werkblei und 91 Ctr. Rückstände erreicht, ein Ausbringen von 70 pCt.; in der 2ten Woche das Ausbringen von 220 Ctr. verschmolzener Erze zu 101 Ctr. 29 Pfd. Werkblei und 61 Ctr. Rückstände oder 73 pCt.; für die 3te Woche, ebenfalls von 220 Ctr. verschmolzener Erze, 109 Ctr. 5 Pfd. Werkblei und 67 Ctr. Bleischlacken oder 78 pCt.; endlich in der 4ten und 5ten Woche, bei Verarbeitung von gleichen Erzquoten, ein Ausbringen von resp. 123 Ctr. 95 Pfd. Werke und 59 Ctr. Bleischlacken, und 117 Ctr. 109 Pfd. Werke und 67 Ctr. Schlacke; so wie endlich in $\frac{1}{2}$ Wochenwerk von der 6ten Woche, bei 54 Ctr. Erz 39 Ctr. 13 Pfd. Werke und 16 Ctr. Bleischlacken mit 87 pCt.

Was das in den letzten Wochen erhaltene Ausbringen von 87 pCt. gegen die gemachte Anlage von Werkblei betrifft, so scheint hiermit der Culminationspunkt für

Digitized by Google

den Betrieb erreicht zu seyn, der sich, diesmahl den letzten Wochen völlig gleich blieb und nicht mehr überschritten werden konnte; dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Versuche unter ganz specieller Leitung eines Officianten gemacht wurden, der vom Anfange an die ganzen Schmelzversuche mitgeleitet, auch häufig selbst Hand angelegt hatte, folglich in der Behandlung des Flammofens sehr erfahren war. Wird daher der Betrieb erst in die Hand des Arbeiters kommen, der die kleinen Vortheile nicht so genau aufzufassen vermag, so wird schwerlich ein steter günstiger Erfolg, wie der oben bezeichnete, dabei zu erwarten seyn.

Ueber den Material-Verbrauch an Röstholz und Ausmaasen sind die Angaben zwar genau nach der Wirklichkeit verzeichnet, jedoch ist ein gewisser regelmässiger Verbrauch nicht daraus zu entnehmen, was auch seinen Grund mit darin hat, dass zufällige Unterbrechungen bei dem einen oder andern Schmelzen, als Heerd-Ausbesserungen, selbst auch die Einwirkung der Witterung, wohin besonders auffallend stürmisches Wetter mit zu rechnen, auf den grösseren oder geringeren Verbrauch einwirken.

Hinsichtlich dieser erlangten Betriebs-Resultate wird eine weitere Calculation gewiss von Interesse seyn und lasse ich diese hier nachfolgen.

Zieht man nämlich die Erfolge von 5½ Wochenwerken, wo der Flammofen ununterbrochen im Betriebe war, zusammen, so ergiebt sich, dass

1) an Erzen im Ganzen 1146 Ctr. verschmolzen wurden, folglich in einer 24stündigen Schicht nahe an 40 Ctr.

2) Nach der Schiedsprobe waren in diesen 1146 Ctr. Erz an Schwarzblei enthalten 729 Ctr. 30 Pfd.

An Werkblei wurden ausgebracht 579 Ctr. 94 Pfd.; an Rückständen und Bleischlacken, incl. 38 Ctr. Heerd, 399 Ctr.

Digitized by Google

Das Ausbringen an Werken ist daher, ohne Rücksicht der Zugutemachung der Bleischlacken, beim ersten Flammofenschmelzen betragen 79,51 pCt.

Bei der weiteren Verarbeitung der 399 Ctr. Rückstände über einem Krummofen erfolgten noch 108 Ctr. 88 Pfd. Werke, wonach also, wenn diese dem obigen Ausbringen an Werken zu 579 Ctr. 94 Pfd. hinzugerechnet werden, in Summa

688 Ctr. 73 Pfd. Werkblei

erfolgten, oder das Ausbringen im Ganzen 94,44 pCt. betrug, oder ein Bleiverlust von 5,56 pCt. entstanden ist.

Was den Material-Verbrauch betrifft, so sind auf 100 Ctr. Erz zu verschmelzen:

a. an fichtenen Astwasen . . 21 Schock 4 Stück.
b. « « Röstholz . . 6,54 Malter.
c. « gebranntem kohlensauren Kalk . . . . . 15,16 Hmt.
d. an rohen Steinkohlen, theils zur Feuerung, grösstentheils aber zum Ansteifen des Schmelz-Gutes bei dessen Uebergange zur Verschlakkung . . . . . 5 Cubikfuss.

Dieses sind die Resultate eines mehr ausgedehnten Schmelzversuchs, der in aller Beziehung günstig ausfiel, wobei jedoch der Wunsch übrig bleibt, dass eine höhere Produktion zu erreichen möglich gewesen seyn mögte.

Will man nämlich ein hohes Ausbringen mit dem Flammofen erzielen, so muss an Zeit geopfert werden, und sind uns in der Regel 9 bis 10 Stunden zu der Bearbeitung eines Erzpostens von 20 Ctr. aufgegangen, wozu früher nur 7 bis 8 Stunden erforderlich waren. In dieser Beziehung bleibt also noch Manches zu wünschen übrig.

Obgleich nun dieser ausgedehntere Schmelzversuch damit geschlossen wurde, so hat man doch noch fort-

Digitized by Google

geführen, verschiedene Probenbeschickungen, welche noch stets auf die erste vorgelegene Betriebs-Methode des Flammofens hinzielen, vornahmen.

Zu diesen gehört ein Versuch, der insoweit interessant ist, weil dadurch die Gründe des Misslingens aller früheren Schmelzversuche beinahe ermittelt worden. Es sollte durch diesen Versuch gezeigt werden, ob es möglich sey, die Dorotheer Erze, welche sich bisher vor allen übrigen so hartnäckig in der Behandlung gezeigt hatten, nach gehöriger Abscheidung der Kieselerde und Thonerde, nicht allein auf die neu ausgemittelte, sondern sogar nach der in England üblichen Schmelzmethode verhütten zu können. Es waren daher 20 Ctr. Dorotheer Stuffgräupel so rein als möglich geklaubt und mit oryktognostischer Genauigkeit ausgeschieden, so dass nur der ganz reine Bleiglanz, ohne Beimengung von Erden, zu verarbeiten war.

Nach einer zuvor davon gemachten Analyse enthielt dieser Dorotheer Stuff in 100 Theilen:

Blei	78,93
Schwefel	19,98
Silber	0,09
Kieselerde	4,05
Thonerde	2,68

auch Spuren von Kupfer, Eisen, Talk- und Kalkerde.

Die Gehalte an Kiesel- und Thonerde waren zwar, zufolge der früheren Analysen, wo resp. 12,37 und 5,13 in 100 Theilen enthalten waren, sehr verringert, jedoch nicht in dem Grade, wie es erwartet wurde.

Bei genauer Nachforschung ergab sich nun auch, dass die mechanische Abscheidung dieser Erden zwar bestthunlichst geschehen, jedoch auf den Ablösungsflächen des Bleiglanzes sich beinahe durchgängig ein ganz feiner, mit dem unbewaffneten Auge aber kaum erkennbarer Ueberzug von Kieselerde zu bemerken war. Durfte man

Digitized by Google

dass unter diesen Verhältnissen auch wohl keine ganz leichte Behandlung dieser Erze erwarten, und die Verfolgung der englischen Schmelz-Methode, nämlich nach geschehener Röstung die Erze bei hoher Temperatur einzuschmelzen und die Rückstände durch ein nochmaliges Aufarbeiten weiter zu entbleien, einige Schwierigkeit zeigen; so wurde dennoch beschlossen, wenigstens versuchsweise die englische Schmelzmethode dabei in Anwendung zu bringen.

Die 20 Ctr. Dorotheer Erze — Versuch vom 30. Juli — wurden daher auf die gewöhnliche Weise durch den Trichter in den Ofen gelassen, gehörig auf dem Röstbette ausgebreitet und ohne allen Kalkzuschlag einer beinahe 3stündigen Abröstung unterzogen.

Die Röstung ging ganz erwünscht, indem die Verflüchtigung des Schwefels und die Entwickelung der schwefeligen Säure rasch von Statten ging, der verschlackbare Zustand der Erze, welcher früherhin schon in diesem Zeitraume Statt fand, nicht eintrat, ja die Röstung so weit fortgesetzt werden konnte, dass der Zeitpunkt des Schmelzens weiter verfolgt werden konnte.

Wie man es wohl erwartete, trat bei dieser Schmelzhitze auch eine sofortige sehr ansehnliche Werkebildung ein, so dass selbige in Strömen dem Sumpfe zufloss; allein nach Verlauf von einer halben Stunde bildete sich auch der bekannte Bleistein, so dass es nothwendig wurde, diese Betriebs-Methode sofort zu verlassen, den bereits eingegangenen Stein wieder auf das Rostbett zurückzuschwenken, durch Einmengung mit Kalk die Erze auf den früheren trockenen Zustand zurückzuführen und mit auf die jetzt gewöhnliche Weise, nämlich steter fortgesetzter Röstung und abwechselnder Kühlung mit dem Heissthun, den Versuch zu beendigen, womit denn noch ein Ausbringen von 68 pCt. erreicht wurde.

Digitized by Google

Was nun dieser Versuch in der Beziehung mitglückt, dass, trotz der angewendeten Sorgfalt in der Aushaltung der Erze, das Verschmelzen in der Manier, wie es in England geschieht, nicht möglich war, so ergab sich doch, dass die Dorotheer Erze, welche in ihrem gewöhnlichen Zustande zu verarbeiten gar nicht möglich war, bei etwas reinerer Ausscheidung auf die letzte Weise verschmolzen werden können, dass aber, was weit wichtiger ist, die Beimengungen der Kiesel- und Thonerde mit völliger Gewissheit als diejenigen Substanzen zu bezeichnen sind, welche, als gewöhnliche Begleiter unserer Bleiglanze, sich dem Flammofenprozesse feindlich entgegenstellen.

Eines anderen Versuches, der mit 20 Ctr. Margarether Erz gemacht wurde, erwähne ich nur in der Beziehung, weil diese Erze bisher noch nicht im Flammofen verschmolzen waren und sich unsere Erwartungen dabei völlig bestätigt fanden, dass eine Verhüttung derselben möglich seyn werde, da der gefundene Gehalt an Kiesel- und Thonerde zu resp. 4,68 und 5,23 pCt., neben einem Kalkerde-Gehalt von 6,78 pCt., die bekannten Erscheinungen nicht hervorbringen konnte.

Bei dem Schmelzversuche war jedoch ein Fehler dahin begangen, dass auf den Kalkerde-Gehalt der Erze zu wenig gerechnet und deshalb bei der Abröstung zu viel kohlensaurer Kalk zugeschlagen worden, in dessen Folge die Erze zu trocken blieben, der Prozess selbst sich zu sehr in die Länge zog, was ebenfalls nachtheilig auf das Ausbringen — das jedoch, trotz der unrichtigen Behandlung, noch 70 pCt. betragen hat — einwirken musste.

Das letzte Versuchschmelzen mit 20 Ctr. Dorotheer gewöhnlichem Setzsieb-Stuff wurde in der Absicht unternommen, um bei der nunmehr erlangten Kunstfertigkeit in dem Betriebe des Flammofens das frühere Verfahren noch einmal gründlich zu verfolgen, und zu der Gewiss-

Digitized by Google

dort zu gelangen, dass früherhin keine Fehler in der Behandlung der Erze vorgegangen seyen.

Unter Beobachtung der grösstmöglichsten Sorgfalt in der Behandlung dieser Erze, worin sich, nach vorgenommener chemischer Untersuchung, 7,81 pCt. Kieselerde und 5,12 Thonerde gefunden hatten, war es dennoch nicht möglich, damit zum Ziele zu gelangen, und zeigte sich, nachdem die Abröstung eine kurze Zeit fortgetrieben, eine gefertige Verschlackung, die selbst bei weiterer Behandlung nicht wieder zurückzubringen war. Die verschlackte Masse musste daher ohne irgend einen Erfolg aus der Arbeitsthür des Ofens herausgezogen werden.

Hiermit schliesse ich die Beschreibung von einer Reihe gemachter Flammofen-Schmelzversuche, wobei sich, meines Bedünkens, manche für die Bleihüttenkunde wichtigen Erscheinungen dargethan haben, und lasse noch einige allgemeine Ansichten, insofern sich selbige aus den Erfolgen ergeben haben, hier nachfolgen.

Ueber die Auswahl der Erze.

Dass für den Flammofen-Betrieb in der Regel nur möglichst reine Bleiglanze zu verwenden sind, ist ein bekannter Erfahrungssatz, und haben wir bei den hiesigen Versuchen auch stets zu bemerken Gelegenheit gehabt, dass der Betrieb und die Erfolge davon stets besser waren, wenn bleireichere Erze verschmolzen wurden.

Was die Geschicke betrifft, so sind, nach den hier gesammelten Erfahrungen, allgemein für den Flammofen-Betrieb nur solche Erze auszuwählen, welche mehr oder weniger kalkhaltig sind. Bis jetzt zeigten sich nur allein diese Erze als gutartig, wogegen die mehr oder weniger Kiesel- und Thonerde führenden, mit den übrigen Beimischungen von Antimon etc., sich aufs hartnäckigste der Behandlung entgegenstellten. Ein bedeutender Antimon-Gehalt der Erze, neben sonstigen Einmengungen von

Digitized by Google

Schwefelkies und Kupferkies, dürfte sich ebenwohl nicht dafür eignen, obgleich hierauf, so wie auf die blendigen Geschicke, noch keine entscheidenden Versuche angestellt sind. Es liegt also noch ein weites Feld zur näheren Untersuchung darüber vor.

Hinsichtlich des den Erzen bei der Aufbereitung zu gebenden Kornes ist für erforderlich zu halten, dass die Erze sämmtlich im röschen, und so viel als thunlich gleichen Korne abgegeben werden, und dazu ein Korn von Erbsengröße am besten befunden ist.

Ist das Korn zu ungleich, so tritt schon während der Zurösstung ein ungleicher Zustand ein, dass nämlich die feinen Gräupeln, und wenn sogar Schlieg dabei befindlich, letzterer sich, während der Röstung schon ganz verschlackt, während die gröberen Körner noch wenig durchgeröstet sind.

Ein gutes Ausbringen bedingt daher eine größtmöglichste Gleichheit des Kornes der Erze für den Betrieb des Flammofen-Schmelzens.

Ferner haben wir, abgesehen von der Art des Processes, die Erfahrung gemacht, dass ein hohes Ausbringen mit dem Zeitaufwande in einem gewissen Verhältnisse steht. Eine Beeilung des Prozesses, in dessen Folge mit höherer Temperatur gearbeitet wird, wirkt sofort nachtheilig auf das Werke-Ausbringen, indem eine Verschlackung mancher Erztheilchen dabei unvermeidlich ist.

Auf das Silber-Ausbringen äussert der Flammofen-Schmelzprozess keinen nachtheiligen Einfluss, im Gegentheil ist bemerkt worden, dass die mit dem Flammofen erzeugten Werke beinahe den ganzen Silbergehalt der Erze aufgenommen hatten und die gewonnenen Schlacken gewöhnlich nur noch $\frac{1}{8}$ Loth Silber enthielten.

Wegen der Anwendung der fichtenen Astwaasen und des Rösteholzes zeigt sich der Flammofen-Betrieb als sehr vortheilhaft, so wie ja denn auch überhaupt der

Digitized by Google

Flammofen-Betrieb bei seinen 2 Hauptprozessen, näm der Werke-Gewinnung unmittelbar aus dem Flamm und der demnächstigen Metall-Erzeugung aus Schlacken, sowohl für das Metall-Ausbringen wie den Schmelzmaterialien-Aufwand, selbst auch in den Betriebslöhnen, sich nur vortheilhaft zeigen kann.

Das weitere Verschmelzen der Rückstände, bei nen die Kalkerde bei weitem vorwaltend ist, hat bis j noch manche Schwierigkeiten gezeigt, indem die Schl ken, welche bei dieser Arbeit gefallen, sehr reich Blei befunden wurden und nicht selten mit 15 bis 20 à Centner abgesetzt werden mussten.

Dieser Umstand, so wie auch der Verlust an pfer, gehört daher zu den Schattenseiten des Flam ofen-Betriebes, und mögte sich der ökonomische Gew der ohne Berücksichtigung dieser Verhältnisse als bedeutend anzusehen ist, noch etwas dadurch verringe

Endlich darf auch nicht ohne Rücksicht bleib dass bei dem Herausziehen von 250 bis 300 Rösten besten Stuff-Erze von der jährlichen Erz-Lieferung, vielleicht ein Nachtheil für den übrigen Betrieb Hütte ergeben könnte, der jedoch bei dem jetzigen stande der Aufbereitung als minder wesentlich an sehen ist.

Alle diese Verhältnisse werden nun näher erwog und sollen dann mit in Betracht gezogen werden, w über ein im verflossenen Jahre ausgeführtes grösse Versuchschmelzen mit dem Flammofen, wobei alle medien wegfielen, um das wirkliche Ausbringen ge zu erforschen, die sämmtlichen Abschlüsse gemacht u zur genaueren Beurtheilung vorgelegt worden sind.

Digitized by Google

	29		20
	30		20
	31		20
			1281

Digitized by Google

Werkblei-Ausbringen nach Procenten.	Verbrauch an Materialien.					
	Waasen.		Holzkohlen	Steinkohlen	Röstholz	Kalk
	Schck	St.	Mg	Blg	Mtr.	Ht.
—	1	—	—	—	58	—
16	2	12	¼	1	3	2
—	6	58	¼	—	12	—
47	3	5	—	2	¼	3
54	3	40	—	—	1¼	1½
50	5	30	—	1	2½	1½
67	4	30	—	1	2	2
82	4	30	—	—	2	2½
70	40	30	—	10	28¼	37½
73	43	—	—	5	13½	28
78	43	5	—	3	15½	29½
—	40	—	—	2	8½	38½
	50	—	—	2	7¼	33
	18			1	1	2

Digitized by Google

III.

Ueber die in den Jahren 1835 und 1836 auf dem Oberharze ausgeführten Versuche, Bleierze in einem mit der Rost zugestellten Hohofen zu verschmelzen.

Von

Herrn Ober-Hütten-Inspektor Bartels
zu Clausthal.

Bei dem Betriebe der Silber-, Blei- und Kupferhütten werden, mit sehr wenigen Ausnahmen, die Erze in den Schmelzöfen noch über oder vor der Nase verschmolzen. Verfolgt man hierbei den Gang der Schmelzarbeit, so wird es klar, dass derselbe manchen Unvollkommenheiten unterliegt, und bei der grössten Sorgsamkeit ein völlig geregelter Betrieb nicht geführt und erhalten werden kann. Das An- und Ablaufen der Nase dient in der Regel zum Anhalten für die Satzführung, so dass in beiden Fällen entweder vom Ersatze abgebrochen oder zugelegt werden muss, ohne weitere Rücksicht, ob die sich gezeigte Erscheinung zufällig durch bessere oder schlechtere Kohlen, durch ein vielleicht unrichtiges Aufsetzen der Beschickung, oder wohl gar durch ein wirkliches

Digitized by Google

Kippen des Satzes u. s. w. veranlasst wurde. Der Ergang des Schmelzens wird daher nach augenblicklichen Erscheinungen regulirt, welche, schnell vorübergehend, die gewählte Maassregel oft als ganz unrichtig erscheinen lassen, und diesem gemäss ein gewisses Schwanken des Betriebes hervorbringen, was nur nachtheilig auf das Ausbringen einwirken kann.

Wenn ich frei erkläre, dass ich mich mit dem Nasenschmelzen, wie es auf den Silberhütten etc. ausgeführt wird, nie habe befreunden können, und bei dem Wunsche, hierin klar zu sehen, auch keine Gelegenheit unbenutzt gelassen habe, den Ergang des Schmelzens zu beobachten, ganz vorzüglich aber das Verhalten ausgeblasener Hohöfen und Krummöfen genau zu untersuchen: so hat sich hierdurch meine Ansicht ziemlich gerechtfertigt, und ich mögte behaupten, dass es praktisch unausführbar sey, ein Nasenschmelzen auf längere Zeit so regelrecht durchzuführen, als selbiges der Theorie nach geschehen soll.

Nicht selten hat man nämlich Gelegenheit, zu beobachten, dass der Erzsatz, in einem Ofen, der vielleicht nur 14 Tage oder 3 Wochen im Betriebe gewesen, oft mehre Fuss neben der Nase an den Seitenwänden des Kernschachtes niedergegangen war, den eigentlichen Schmelzpunkt aber vor oder über der Nase gar nicht berührt hatte.

Dass also in diesem Falle ein richtiges auflösendes Schmelzen und dem gemäss eine gute Ausscheidung der Metalle nicht Statt finden konnte, ist klar, wie es der Betrieb auch dadurch hinreichend bestätigt, dass in solchen Fällen dann auf Vermehrung der Ver- und Zuschläge Bedacht genommen werden muss, wodurch das Haufwerk auf eine nachtheilige Weise vermehrt, der Verbrauch an Kohlen vergrössert, und bei dem mangelhaften Ergange des Schmelzens zugleich reiche und unreine Abgänge gebildet werden, welche entweder anderweitig

Digitized by Google

als neue Zuschläge benutzt, oder wohl gar über die Halde gestürzt werden müssen.

Es ist nun keineswegs meine Absicht, mich hier umständlich über den Ergang des Nasenschmelzens zu äussern, indem die gründliche Verfolgung dieser Schmelz-Methode sich zu einem ganz abgesonderten Vortrage eignen würde, und ich nehme daher nur Veranlassung, die Erfolge einiger angeordneten Schmelzversuche mitzutheilen, die auf der Clausthaler Silberhütte mit veränderter Zustellung eines Hohofens vorgenommen sind, und wobei die erzielten Resultate, selbst unter Berücksichtigung der vielen Schwierigkeiten, welche sich dabei ergeben haben, und der annoch vorhandenen Unvollkommenheiten, das bisher geführte Nasenschmelzen vielleicht wohl in den Hintergrund stellen und die geäusserten Ansichten in mancher Beziehung rechtfertigen dürften.

Die nächste Veranlassung zu diesen Versuchen gab die ausgesprochene Meinung, dass man auch bei dem hiesigen Silberhütten-Betriebe auf Anwendung heisser Gebläseluft Bedacht nehmen müsse, indem man auswärts die Erfolge davon so sehr gerühmt hatte.

Nachdem jedoch die Sache genauer erwogen wurde, gelangte man zu der Ueberzeugung, dass der Silber- und Blei-Schmelzprozess, so lange man das Nasenschmelzen beibehalte, kein günstiges Resultat bei Anwendung heisser Gebläseluft geben könne. Wurde nämlich erwogen, dass die Anwendung heisser Gebläseluft sich ganz vorzüglich für die Kohlen-Ersparung günstig zeige, und dem zufolge bei Anwendung derselben ein bei weitem schwererer Satz geführt werden müsse, so wurde es einleuchtend, dass gerade bei der noch schwereren Satzführung*) und den Unvollkommenheiten, welche diese Art des

*) Hier setzt man beim gewöhnlichen Betriebe auf 1 Pfd. Kohle zwischen 6 und 7 Pfd. Beschickung.

Digitized by Google

Schmelzens zeige, bei einer nur sehr geringen Verdünnung des Satzes von der Nase oder dem Schmelzpunkte, sich der Ofen ganz unfehlbar versetzen, und bei einem mangelhaften Ergange der Ofen endlich ersticken müsse. Abstrahirte man ferner von dem Ergange des Eisenschmelzens mit heisser Luft, dass nämlich ein Zublasen oder Ansatzen nur selten eintrete, so musste man auch der Meinung seyn, dass sich bei anzuwendender heisser Gebläseluft zu 200 bis 300° Reaum. und einer dadurch gerade im Untergestell herbeigeführten hohen Temperatur, auch selbst bei Anwendung von Wasserformen, eine Nase im Ofen gar nicht halten, mithin der Betrieb in sich zerfallen werde.

Ein in dieser Beziehung abgegebener Vorschlag erhielt daher die höhere Genehmigung dahin, dass man, bevor man heisse Luft für den Betrieb der Silberhütten anwende, zuvörderst mit einem anderen Versuche vorangehe: statt des Nasenschmelzens, die hiesigen Bleierze über einem Hohofen, der mit der Rast zugestellt, zu verschmelzen, und damit ein neues Schmelzverfahren einzuleiten, was für den künftigen Betrieb sich von grosser Bedeutung zeigen könne, und wenn hiermit befriedigende Resultate erlangt wären, dann erst mit heisser Gebläseluft nachzufolgen.

Um bei diesem ersten Versuchschmelzen — womit ja nur erst erforscht werden sollte, ob es denn auch wirklich möglich sey, hiesige Bleierze über einem Rastofen zu verschmelzen — möglichst an Kosten zu sparen, wurde einer der Hohöfen auf der Clausthaler Silberhütte dazu ausgewählt.

Der ganze Bau des Rauhgemäuers, worin sich die gewöhnlichen Blei-Hohöfen befinden, wollte es nicht gestatten, dem ganz umzuändernden Hohofen sofort solche Dimensionen in der Schachtweite zu geben, wie selbige

Digitized by Google

für den guten Gang der Schmelzarbeit wohl erforderlich gewesen wären.

Bei einer Höhe der hiesigen Schmelzöfen zu 20 Fuss konnte daher eine Veränderung in der Höhe nicht eintreten; ferner war es unthunlich, dem Kernschachte oder inneren Schmelzraume über der Rast einen grösseren Durchmesser als 4 Fuss zu geben, es konnte die Gicht nur eine damit correspondirende Weite von 2 Fuss 3 Zoll erhalten, und war das Gestell selbst diesen Hauptmassen nur conform zu gestalten.

Das Gestell des Ofens wurde aus buntem Sandstein, der sich für die Temperatur der Bleiöfen ziemlich feuerfest gezeigt, aufgebaut und sind demselben folgende Dimensionen gegeben:

Der Bodenstein hatte nur eine Stärke von 10 Zoll, jedoch befand sich unter dem Bette desselben eine erst neu angebrachte Haupt-Kreuz-Absucht, durch welche derselbe von unten gekühlt werden sollte, um dem Eindringen der Werke, welche beim gewöhnlichen Betriebe oft 6 bis 7 Fuss in die Sohlen gehen, gehörig zu begegnen.

Das Obergestell wurde aufs Loth, was im Mittel des Kernschachtes hing, eingebaut. Auf den unteren Backensteinen, 18 Zoll über dem Bodenstein, lagen beide Formen gegen einander über, und zwar jede Form 5 Zoll vom Lothe theils ins Vorder-, theils ins Hinter-Gestell entfernt, so dass also der einströmende Wind von der einen Seite das Hintergestell, von der anderen Seite das Vordergestell füllte.

Die ganze Höhe des Gestelles vom Bodensteine bis zur Rast betrug 4 Fuss, und hatte dasselbe oben eine Weite von resp. 2 Fuss 6 Zoll und 2 Fuss 4 Zoll, unten auf dem Bodensteine die Weite von resp. 1 Fuss 6 Zoll und 1 Fuss 9 Zoll.

Der Rast wurde ein Ansteigen von 45° gegeben.

Digitized by Google

Die Länge des Heerdes betrug 6 Fuss, und der Verheerd war, abweichend von der Zustellung der Eisen-Hohöfen, mit schwerem Gestübbe geschlossen, worin sich auch der Stich befand.

Der eiserne Tümpel bestand zuerst aus Gusseisen, wurde jedoch späterhin aus geschmiedetem Eisen gefertigt.

Das Gebläse hinter diesem Hohofen besteht aus 4 pyramidalen hölzernen Blasebälgen, welche den Wind in einen vorgelegten Windsammelkasten liefern, und aus diesem wird er von beiden Seiten durch 3zöllige eiserne Röhren durch die Düsen in den Ofen geführt.

Jede der Düsen hatte einen Durchmesser von 1½ Zoll.

Mit diesem Gebläse konnte dem Ofen, bei 4 und 5maligem Wechsel, eine Quantität von 340 bis 450 Cubikfuss Luft pro Minute, mit einer Pressung von 8 bis 9 Loth Quecksilber pro Quadratzoll, der Düsen-Oeffnung zugeführt werden.

Um bei diesem Versuchschmelzen ein Anhalten zu haben, wie sich der Ergang des Schmelzens gegen die übrigen Nasenöfen verhalte, wählte man dieselbe Erzbeschickung des 9ten Schlieg-Abschnitts, welche in Arbeit genommen werden musste, nämlich pro Schicht:

34 Ctr. gemengten Schlieg,
6 « Heerd
2 « Abstrich } als Verschläge,
4 « Granalien
36 « Bleischlacke, als Zuschlag,

jedoch mit dem Unterschiede, dass die sämmtlichen Vor- und Zuschläge nicht, so wie es gewöhnlich geschieht, in nur gröblich zerschlagenen Stücken, sondern wirklich klein gepocht abgelaufen und möglichst gleichmässig über der Schicht vertheilt wurden.

Wenn nämlich beim Nasenschmelzen und der desfallsigen Satzführung eine lockere Schmelzsäule im Ofen

Digitized by Google

erhalten werden muss, so lag hier die Absicht vor, bei dem ganz veränderten Betriebe, wo jeder Kohlengicht ein bestimmter Ersatz, ganz gleich den Eisen-Hohöfen, gegeben und dieser gleichförmig auf dem Kohlenbette vertheilt wird, eine recht dichte und feste Schmelzsäule zu erhalten und selbige festgeschlossen in den Schmelzpunkt über der Rast zu bringen.

Die gewöhnlichen Vorrichtungen für den Betrieb eines Hohofens, nämlich das Abwärmen desselben, übergehe ich, da selbige bekannt sind.

Der gut abgewärmte Hohofen wurde ganz so, wie es beim Eisen-Hohofen geschieht, völlig mit reinen Kohlen gefüllt, und nachdem oben in der Gicht die Flamme durchschlug, mit dem Setzen oder Aufgeben angefangen. Für eine Gicht wurde 1 Maas fichtene Kohlen zu 10 Cubikfuss = 56 Pfund Gewicht bestimmt und dieses Kohlen-Quantum auch ganz unverändert für den weiteren Schmelz-Ergang beibehalten.

Jede Kohlengicht wurde ganz gleichförmig in der Gicht vertheilt, dann ein sogenanntes Bett für den Erzsatz geschlagen, und hierauf die Beschickung, vorläufig zu 1 Cubikfuss = 112 Pfund, ebenwohl ganz gleichförmig vertheilt.

Auf diese Weise mussten die stillen Gichten niedergehen, und erst, nachdem man von den beiden Formen ein Niedertröpfeln der Beschickung und der Metalle bemerkte, wurde das Gebläse angehängt. Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, dass die ersten Ersätze mit schwachem Gebläse und geringer Pressung des Windes durchgearbeitet wurden, um die Temperatur des Ofens nach und nach zu steigern.

Das Schmelzen ging rasch und sehr erwünscht. Die beiden Formen blieben hell, und die ausgeschmolzenen Metalle fielen tropfenweise, ganz gleich wie es bei Eisen-Hohöfen zu bemerken ist, vor den Formen nieder, sam-

Digitized by Google

schmolzen sich auf dem Boden, so dass der Werkstand sich ohne alle Abkühlung (weil der Ofen sehr sorgfältig ausgewärmt war) schnell hob, nach Verlauf von 6 bis 8 Stunden die Schlacke schon in den Vorheerd trat und abzufliessen begann, auch nach einer Zeit von 10 Stunden abgestochen werden konnte.

Bei diesen günstigen Erscheinungen und bei einer sehr leichten und reinlichen Heerdarbeit, konnte der Satz schon erhöht werden.

Nach Verlauf von etwa 16 Stunden zeigte sich jedoch ein Unfall, bei dessen öfterer Wiederholung manche widerwärtigen Erfolge zu bekämpfen waren, und deren Einwirkungen zu der schnellen Beendigung des Schmelzversuches Veranlassung gegeben haben.

Von dem Grundsatze ausgehend, dass bei diesem Rastofen-Schmelzen, wo sich der eigentliche Schmelzpunkt auf oder über der Rast befindet, der Einfluss der geschwefelten Metalle (des Bleisteins) nicht so sehr zu fürchten sey, auch ein Zublasen oder kurzes Annassen nicht Statt finden werde, waren, in Ermangelung anderer Formen, die hier überall gebräuchlichen gusseisernen Formen eingelegt.

Nachdem nun der Satz erhöht war und die geschmolzenen Massen in grösserer Anhäufung in den Heerd traten, fand ein häufiges Wegbrennen der Formen Statt, wodurch der Betrieb unangenehme Störungen erlitt, weil das Einwechseln neuer Formen nicht so schnell zu bewerkstelligen war.

Wurden nun auch, statt der gusseisernen, sofort Formen von geschmiedetem Eisen gefertigt und eingelegt, so war dem verhängten Uebelstande doch nicht gründlich damit abgeholfen, und gelangte man endlich zu dem Entschlusse, die metallenen Formen ganz abzuwerfen und durch den Stein zu blasen.

Digitized by Google

Durch diese häufigen Unterbrechungen, welche das Umkommen veranlasste, aber zugleich auch dadurch, weil den Arbeitern die ganz neue Heerdarbeit völlig unbekannt war, wurde der richtige Schmelzgang gestört, und reihten sich daran andere Missverhältnisse, so dass es in kurzen Perioden im Heerde steif wurde und deshalb um so angestrengter mit dem groben Gezähe gearbeitet werden musste, um das Schmelzen auf einen günstigen Standpunkt zurückzuführen, was auch von gutem Erfolge war.

So wie nun alle Neuerungen, besonders beim Hüttenbetriebe, vielfache Schwierigkeiten und Verlegenheiten herbeiführen, so kamen mir auch diese Erscheinungen und deren Erfolge nicht unerwartet.

Nachdem der Betrieb des Hohofens auf einen ziemlich guten Ergang zurückgebracht und 10 Tage fortgesetzt war, zeigten sich die Nachtheile, welche das so häufige Wegbrennen der Formen veranlasst hatte.

Bei dem Wiedereinbringen neuer Formen, was nur in steter Einhüllung von Bleidämpfen geschehen konnte, waren dieselben nicht gehörig wieder in die denselben ursprünglich bestimmte Lage gekommen, und indem man nach und nach mit der Form zurückging, wurde auch das Feuer immer mehr auf die beiden Formsteine geleitet, so dass zuletzt und nach Verlauf von 10 Tagen, als sich der Gang des Betriebes besser regelte, auch wirklich als erwünscht zu bezeichnen war, gerade über den beiden Formen die Gestellsteine zu glühen begannen und das Feuer durchzubrechen anfing.

Der Ofen musste daher niedergeblasen werden.

Ich habe absichtlich diese kurze Beschreibung des Schmelzprozesses mit allen Unfällen treu und der Wahrheit gemäss gegeben, um damit anzudeuten, dass im Ganzen genommen die Verfolgung dieses Schmelzprozesses nicht als zu leicht angesehen werden möge und gewiss

Digitized by Google

noch viele Schwierigkeiten zu beseitigen seyn werden, bevor man auf einen regelrechten Gang rechnen kann.

Die Resultate dieses Schmelz-Versuches sind folgende:

In der Zeitperiode von 10 Tagen sind mit dem Hohofen durchgesetzt

374 Gichten à 1 Ma. Kohlen zu 56 Pfund = 20944 Pfund Kohlen,

und an Beschickung darauf verschmolzen 89684 Pfund, folglich auf 100 Pfd. = 428⅓ Pfd. Beschickung.

An Produkten erfolgten mit den oben bezeichneten Gichten:

Werkblei	234 Centner.
Bleistein	145 «
In Summa	379 Centner.

Wenn die ersten Anblasetage nicht mit berücksichtigt werden, so producirte der Ofen in 24 Stunden 40 Centner Werkblei und 24 Centner Bleistein, womit die durchschnittliche Produktion eines 2förmigen Nasenofens noch nicht völlig erreicht worden ist. Verfolgt man jedoch das quantitative Ausbringen an Werken gegen Bleistein, so tritt für den Rastofen ein günstigeres Verhältniss ein, indem sich bei diesem der Werksfall zum Steinfall beinahe wie 2:1 verhält, während beim Nasenofen sich das Verhältniss wie 4:3 feststellt. Was ferner die Beschaffenheit der Produkte betrifft, so sind die Werke äusserst rein befunden, und die Gehalte des Bleisteins zeigen eine grosse Verschiedenheit gegen den Bleistein, der mit den Nasenöfen gewonnen wird.

Vielfache und tägliche Proben im Kleinen haben nämlich ergeben, dass der Bleigehalt des Bleisteins auf 4 Pfd. à Ctr. mit ½ und ¼ Loth Silber zurückgefallen, während derselbe beim Nasenschmelzen 20 bis 30 Pfd. Blei mit 2½ bis 2¾ Loth Silber enthält.

Digitized by Google

In Betreff der Schlackenbildung sind eben so auffallend günstige Erscheinungen wargenommen, indem vielfache und beinahe stündlich genommene Proben von reinem, auf der Schlackentrift abgezogenen Schlacken, nicht selten nur einen Bleigehalt von $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$ bis 2 Pfd. enthielten, während die Schliegschlacken vom Nasenschmelzen nicht unter 3 Pfd., auch selbst mit 4 Pfd. Bleigehalt abgesetzt werden.

Von allen diesen Erfolgen ist die ausserordentliche Entbleiung des Bleisteins bis auf 4 Pfd., neben dem oben bemerkten geringen Gehalt der Schlacken, am wichtigsten, und bestätigt sich dadurch die Ansicht, wie die Anwendung einer hohen Temperatur beim Bleiarschmelzen, ganz vorzüglich aber das regelmässige Einrücken der fest geschlossenen Schmelzsäule in den Schmelzpunkt (auf der Rast), theils die Einwirkung des Eisens als Niederschlagsmittel bedeutend erhöht, anderentheils aber auch durch den ruhigen Schmelz-Ergang eine vollkommenere Abscheidung der Erden vor sich geht, endlich aber auch eine Abrästung der Erze in den oberen Theilen des Schachtes Statt finden muss.

Wenn nun gleich der mehr erwähnte geringe Bleigehalt des Bleisteins sich als höchst günstig bezeichnet, so bleibt dagegen der hohe Silbergehalt desselben von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Loth à Ctr., oder der Umstand, dass die Entbleiung des Bleisteins mit der Abnahme des Bleigehalts desselben in keinem richtigen Verhältnisse fortgeht, ein sehr beachtenswerther Gegenstand.

Die Erfahrung scheint sich hiermit zu bestätigen, dass das Eisen im gesalzwefelten Zustande sich gar zu gern des Silbers bemächtigt und solches festhält, weshalb denn in der gebildeten 4fachen Verbindung des Eisens mit dem Silber und dem in unseren Erzen enthaltenen Kupfer und Antimon, eine fernere Ausscheidung des Silbers noch manche Schwierigkeiten veranlassen

dürfte und gerade in dieser Beziehung sich eine Schattenseite für diese Art des Betriebes ergiebt.

In Betreff der Kohlen-Consumtion schien der Betrieb des Rastofens, wenigstens bei dieser kurzen Schmelz-Campagne, kein sehr günstiges Resultat zeigen zu wollen, indem, wie uns neuere Erfahrungen belehrt haben, bei dem Nasenschmelzen auf 1 Pfd. Kohle 6 bis 7 Pfd., ja sogar auch 8 Pfd. Beschickung durchgesetzt werden, während hier nur 4½ Pfd. Beschickung auf 1 Pfd. Kohle durchgeschmolzen werden konnten.

Wenn ich es mir vorbehalte, am Schlusse dieser Beschreibung noch einige allgemeine Andeutungen über den Ergang der Schmelzarbeiten vorzulegen, so will ich hier nur noch bemerken, dass dieser Rastofen in der Gicht stets hell, und wie es der Betrieb auch mit sich führt, nicht dunkel gehalten werden konnte. Die Gichtflamme war stets röthlich gefärbt, ohne bedeutenden Rauch, jedoch trat in den Augenblicken, wo die Schmelzsäule etwas mehr wie gewöhnlich nachrückte, eine Entweichung von Bleidämpfen ein, so dass allerdings ein Bleiverbrand daraus zu entnehmen war.

Ferner war das Verhältniss der unreinen Schlacken bei einem ruhigen und richtigen Ergange des Schmelzens, im Vergleich der übrigen Nasenöfen, auch nicht bedeutender, so dass also, nach den allgemeinen Beurtheilungen, bei dem Schmelzen ein Bleiverlust nicht sehr bedeutend seyn konnte.

Der ausgeblasene 2förmige Ofenherd zeigte nach dem Erkalten, dass nur die beiden Formsteine, und zwar etwa 1 Fuss weit neben und über der Form, bis in die Rast gänzlich weggeschmolzen, die übrigen Gestellsteine aber noch ganz unversehrt geblieben waren.

Ein Auswechseln dieser beiden Formsteine erschien nicht rathsam, und wurde es daher für zweckmässig gehalten, das ganze Gestell auszubrechen, um damit den

Digitized by Google

Hebeln zu einem zweiten Versuch-Schmelzen vorzurichten.

In Beziehung darauf schien es rathsam, folgende Veränderungen dabei vorzunehmen:

1) Wurde die 3förmige Zustellung deshalb verlassen und eine 1förmige gewählt, weil man die Ueberzeugung erlangt hatte, dass dem Betriebe der Heerdarbeiten grosse Schwierigkeiten dargeboten wurden, und bei dem ganz neuen Schmelzverfahren erst eine bessere Einübung der Schmelzer auf die ganz veränderte Heerdarbeit vorangehen müsse.

Dass bei dieser Veränderung die Lage der einen Form ins Mittel des Gestelles bestimmt wurde, bedarf kaum einer besonderen Erwähnung.

2) Um an Kosten zu sparen, wurde statt eines Gestelles aus dem bunten Sandsteine, dessen Feuer-Beständigkeit in Zweifel gezogen werden musste, das neue Gestell aus künstlicher Gestellmasse, aus dem hiesigen Thonschiefer bestehend und mit 10 pCt. Kohle vermengt, aufgestampft und nur für den unteren Tümpelstein ein gewöhnlicher Gestellstein beibehalten.

In den einzelnen Massen des Gestelles wurden Haupt-Abänderungen nicht gemacht, da diese Massen überhaupt nicht so wesentlich sind und kleine Veränderungen auch keinen Einfluss auf den mehr oder weniger besseren Ergang des Schmelzens zeigen.

Eine Veränderung in dem Ansteigen der Form und der Richtung des Windes wurde ebenfalls nicht vorgenommen, da man bei dem ersten Versuche ermittelt hatte, dass, nach Lage derselben, der Schmelzpunkt im Ofen richtig sey.

Der Querschnitt der einen Düse wurde jedoch zu 2,401 Quadratzoll bestimmt. Endlich blieben die übrigen

Digitized by Google

Anordnungen für das Anlaufen der Beschickung, den An- und Abwärmen, Füllen und Anblasen des Hohofens etc. ganz unverändert beibehalten.

Bei dem Betriebe dieses 2ten Schmelzversuches, wo der Ofen 22 Tage im Betriebe erhalten wurde, haben sich im Allgemeinen ziemlich dieselben Erscheinungen ergeben, wie zuerst.

Obgleich die grösste Aufmerksamkeit auf die Erhaltung der Form gerichtet wurde, so fanden dennoch nach Verlauf von 3 Tagen häufige Angriffe derselben Statt, und vermehrten sich um so mehr, als der Formstein selbst angegriffen und weggezehrt war. In der Regel musste jede 24 Stunden eine neue Form, welche aus Sandstein ausgehauen war, eingesetzt werden, und da es bei diesem Versuchschmelzen darauf ankam, den Hohofen möglichst lange Zeit hinzuhalten, um im Ganzen etwas mehr Erfahrungen über den eigentlichen Ergang des Betriebes zu erhalten, so wurden besonders in den letzten Tagen, statt kleiner Formen, wirkliche Formsteine zu 1 Cubikfuss und noch darüber vorgeschoben und keine merklichen Nachtheile dabei verspürt, weil stets der nöthige Apparat dazu in Vorrath gehalten wurde und das Auswechseln rasch von Statten ging. Dass jedoch einige Gichten weniger dabei durchgesetzt werden konnten, bedarf wohl keiner Erwähnung.

In Betreff der Heerdarbeiten und der eigentlichen Betriebsleitung des Hohofens gab die jetzt gewählte einförmige Zustellung einige Erleichterung, und war es thunlich, die sämmtlichen Arbeiten schon mit grösserer Regelmässigkeit durchzuführen.

Die Resultate des Betriebes waren folgende:

In dem schon bemerkten Zeitraum von 22 Tagen wurden mit aufgehaltenen 35 Schichten

Digitized by Google

1102 Centner gemengter Schlieg,
174 « Heerd
61 « Abstrich } als Vorschläge,
84½ « Granulireisen
955 « Steinschlacke, als Zuschlag,

in Summa 2465½ Centner Beschickung verschmolzen.

An Kohlengichten zu resp. 56, 84 und 112 Pfd. pro Gicht sind nach der Zahl 840, oder nach dem Gewicht 78606 Pfd. fichtene Kohlen durchgesetzt.

An Produkten erfolgten
620 Centner Werkblei,
408 « Bleistein,

in Summa 1028 Centner.

Hinsichtlich der quantitativen Produktion steht dieser 2te Schmelzbetrieb, wenn der ganze Zeitraum des Schmelzens berücksichtigt wird, dem ersten Versuche nach, und zwar deshalb, weil in den ersten 8 Tagen die Zunahme der Temperatur nicht von der Art war, um schneller mit höheren Sätzen steigen zu können. In der letzten Woche ist jedoch das frühere Produktions-Quantum erzielt, so dass abwechselnd in 24 Stunden 36, 40 auch 44 Ctr. Werke mit dem verhältnissmässigen Steinfall producirt wurden.

Die Werke waren eben so rein wie beim ersten Schmelzen, auch war die Beschaffenheit des Bleisteins von derjenigen des ersten Schmelzens nicht sehr verschieden, und hat derselbe nach den vielfältigsten Proben ½, ¼, 1 auch 1½ Loth Silber, dagegen nur 2, 3, 4, zu Zeiten auch 6 Pfd. Blei im Centner gehabt.

Was nun überhaupt die Steinbildung betrifft, so war bei diesem Schmelzen unsere Aufmerksamkeit mit darauf gerichtet, den Bleigehalt des Bleisteins durch einen geringeren Zuschlag von Eisen-Granalien zu erhöhen, um

Digitized by Google

damit den Silbergehalt desselben mehr zu decken. Hiervon zeigte sich jedoch kein Erfolg, indem bei denjenigen Schichten, welche nur mit dem halben Quanto des Granulir-Eisens beschickt waren, der Silber- und Bleigehalt des Bleisteins sich völlig gleich blieb, und letzterer gegen das frühere Schmelzen, so wie auch gegen den Bleistein vom Nasenschmelzen überhaupt weniger hitzig befunden wurde, und bei dem Anschlagen ein mehr erdiges Ansehen auf dem Bruche zeigte.

Die schon ausgesprochene Ansicht hat sich daher völlig bestätigt, dass bei diesem Betriebe eine Abröstung der Erze in den oberen Theilen des Schachtes Statt finden muss, auch, wie schon erwähnt, durch die höhere Temperatur eine bessere Einwirkung des Granalien-Zuschlages geschieht.

Hinsichtlich der Schlackenbildung sind die Erscheinungen bei diesem letzten Schmelzen noch wohl günstiger zu nennen, indem dieselben — ganz verschieden von der gewöhnlichen Schlacke — vollkommen glasig, ins Grünliche tingirten und neben einer schwachen Spur von Silber besonders in den beiden letzten Wochen nur ½, selten 1 Pfd. Blei im Centner enthielten.

Als eine fernere auffallende Erscheinung hat sich gezeigt, dass, bei Vorlegung einer weiteren Düse zu 3,141 Quadratzoll Querschnitt, gegen die zuerst gewählte von 2,404 Quadratzoll, also bei einer stärkeren Luftzuführung von 250 bis 280, auch selbst 300 Cubikfuss pro Minute, mit einer Pressung von 9, 10, 11 Zoll am Wasser-Barometer, welche durchschnittlich 10 Linien Quecksilber beträgt, nicht allein, was ganz in der Ordnung lag, die Produktion sofort stieg, sondern auch der Bleigehalt der Schlacken auf den eben angegebenen geringen Gehalt zurückfiel.

Es sind uns also hierdurch Winke gegeben, wie hochwichtig es für den Betrieb des Bleierzschmelzens ist, in der Anwendung der quantitativen Luftzuführung mit der

Digitized by Google

Pressung des Windes, conform den zu zersetzenden Kohlen und der grösseren oder geringeren Strengflüssigkeit der Beschickung, nach richtigen Principien zu verfahren, und wird auf diesen Gegenstand die Aufmerksamkeit ganz vorzüglich zu richten seyn.

Was endlich den Kohlen-Verbrauch betrifft, so ist derselbe noch etwas ungünstiger wie bei dem ersten Schmelzen ausgefallen, indem auf 1 Pfd. Kohle nur 3,61 Pfd. Beschickung verschmolzen werden konnten. Der Grund dieser geringen Kohlen-Ausnutzung ist jedoch bekannt, so dass daraus kein ungünstiges Resultat für den künftigen Betrieb des Rastofens hervorgeht.

Wenn vorhin schon angedeutet ist, dass es nur möglich gewesen, den Hohofen durch künstliche Mittel, und namentlich durch das Vorschieben ganzer Formsteine, so lange hinzuhalten; so ergab das darauf erfolgte Ausblasen des Hohofens wiederum ganz gleiche Erscheinungen wie zuerst, und war die Formseite mit der Rast über und neben der Form auf 1 bis 1½ Fuss Weite ganz weggezehrt, ja selbst die Trachteisen für den Kernschacht waren mit angegriffen. Die übrigen Seiten des Gestelles, als Rück-, Wind- und Pümp-Seite, waren dagegen ganz unversehrt geblieben, so dass man also diese Erscheinung der geringen Feuerbeständigkeit des gewählten Thonschiefers nicht Schuld geben konnte.

Ferner war eine bedeutende Quantität Werke auf dem Punkte, wo das untere Formstück auf dem Boden steht, bei dem Wegschmelzen desselben in die Sohle gegangen, jedoch auf der Haupt-Quer-Abzucht stehen geblieben, so dass nach dem Ausbrechen der Gestellmasse daselbst 25 Ctr. Werke vorgefunden wurden.

Was nun den bei dem Rastofen-Schmelzen gefallenen Bleistein betrifft, so wurde derselbe auf die gewöhnliche Weise zugeröstet und in einem Durchstechen über dem Krummofen verarbeitet, wobei noch eine Quantität

Digitized by Google

Werke durch die gegebenen Vorschläge erfolgte, der dabei gebildete Stein aber, als Kupferstein, der allgemeinen Aufarbeit übergeben werden konnte.

Ganz genaue Calculationen über diese beiden Arbeiten haben vor der Hand nicht gezogen werden können, weil die Tendenz derselben ja eigentlich nur darauf gerichtet war, zuvörderst die Frage zu lösen, ob es thunlich sey, unsere Bleierze über einem Hohofen mit der veränderten Zustellung zu verhütten. Die ganze Aufmerksamkeit musste daher nur darauf gerichtet seyn, zuvörderst das Betriebs-Verfahren dabei auszumitteln, und waren deshalb in solchen Perioden, wo ein wirklich fehlerhafter Ergang des Schmelzens eintrat, die dabei entstehenden reichen Abgänge weniger zu beachten.

Sind indessen auf der einen Seite auch manche Erfolge als höchst günstig zu betrachten, so ist es andererseits unserer Aufmerksamkeit nicht fremd geblieben, dass gerade der verhältnissmässig hohe Silbergehalt des Bleisteins gegen den geringen Bleigehalt, vielleicht einen ungünstigen Einfluss auf das Silber-Ausbringen äussern könnte, und in dieser Hinsicht noch andere Betriebs-Massregeln zu verfolgen seyn würden, um diesen Schaden bestens zu vermeiden.

Im Ganzen liegen die Versuche noch in einem dunkeln und rohen Zustande vor, und kann mit einiger Sicherheit noch nicht behauptet werden, ob die sich allerdings darbietenden Schwierigkeiten sich überhaupt überwinden lassen, und, wenn es der Fall seyn sollte, wie sich der Betrieb dabei gestalten wird. Auf jeden Fall wird ein beharrliches Verfolgen und Festhalten in dem Guten, was man erzielt, nothwendig und ein ruhiges Fortschreiten dabei erforderlich seyn, um nach und nach zu einem gewünschten Ziele zu gelangen.

Digitized by Google

IV.

Die Aufbereitung der silberhaltigen Bleiglanze am Oberharz.

Von

Herrn Ober-Bergmeister Ey.

Die Aufbereitung, dieser wichtige Betriebszweig des oberharzischen Bergbaues, hat in den letzten Jahrzehnden eine durchgreifende Abänderung erfahren. Es ist dieselbe zunächst und hauptsächlich in dem Clausthaler Bezirke begonnen und darnach auch in den einzelnen Revieren des Zellerfelder Bezirkes eingeführt worden. Der vorliegende Aufsatz, zu dessen öffentlicher Mittheilung in diesem Archive ich freundlichst veranlasst worden bin, beschränkt sich indessen nur auf eine allgemeine Uebersicht des technischen Zustandes, in dem Verhältniss der nächsten Vorzeit zu der Gegenwart, mit Angabe der summarischen Erfolge, welche gewonnen worden sind. Mag dieser Umriss dazu auffordern, speciellere Darstellungen der verschiedenen Vorrichtungen und Manipulationen des hiesigen Aufbereitungs-Haushaltes in einer grösseren Ausführlichkeit, als die zufälligen Umstände mir jetzt ge-

Digitized by Google

statten wollen, zu bearbeiten und solche späterhin auf diesem Wege der theilnehmenden Beurtheilung des bergmännischen Publikums vorzulegen.

In dem Geschäftskreise meines Dienstes habe ich Gelegenheit gefunden, dem berührten Gegenstande der hiesigen Bergwerks-Industrie eine thätige Aufmerksamkeit zu widmen. Die Mitwirkung der, für den speciellen Dienst dieses Betriebfaches eigends angestellten Officianten, beförderte wesentlich die gelungene Ausführung der, nach den gefassten Grund-Ansichten entwickelten und im Fortschreiten praktischer Anwendung weiter ausgebildeten Ideen, und wenn hierbei der Umfang disponibler Hülfsmittel der Sache sehr zu Statten kam: so war dagegen die Verantwortlichkeit wegen nachtheiliger Erfolge nicht minder erheblich, die bei mangelnder Vorsicht, durch eine übereilte Umwandlung bestehender Einrichtungen und Gewohnheiten, dem leitenden Betriebsführer würde obgelegen haben.

Schwieriger als die Darstellung des technischen Betriebs-Zustandes ist — in administrativer Hinsicht — die Nachweisung der auf Gewinn oder Verlust abschliessenden Erfolge solcher, in einem grossen Haushalte versuchten Aufbereitungs-Methoden. Die Natur der Sache und der Wechsel zufälliger Umstände gestattet einen unbegränzten Spielraum für Zweifel und Einwürfe, insofern es darauf ankommt, dergleichen Resultate nach Zahl und Werth zu beglaubigen. Abgesehen von dem Princip selbst, nach welchem die Verbesserungen der hiesigen Aufbereitung erwirkt sind, darf ich mich der Ueberzeugung hingeben, dass die numerischen Resultate, welche ich mit schuldiger Gewissenhaftigkeit im Nachstehenden angeführt habe, der Wahrheit möglichst nahe stehen und unter solchen Umständen verglichen sind, die den Anschlag ihrer Vortheile von aller Partheilichkeit fern halten.

Digitized by Google

Der Inhalt meines Aufsatzes zerfällt, nach der Zeitfolge, in drei Abschnitte und betrifft:

I. Die ältere Erz-Aufbereitung vor dem Jahre 1826, wo ein vorwaltender Betrieb des Nass-Pochens und der Wäsch-Arbeit Statt gefunden hat.

a. Vorarbeiten bei der Grube.

Die zu Tage geförderten Erzmengen wurden auf den Halden von dem Grubenklein gesondert und, nebst den groben Erzwänden, nachdem solche in mässige Stücke (Knörper) geschlagen waren, in das übliche Sortiment von Stufferz, Scheideerz, Schurerz, Pocherz und Berg oder erzleere Gangstücke geschieden. Diese Aussonderungs-Arbeit konnte nur unvollständig beschafft werden, weil zu wenig Handarbeiter (Haldenjungen) dabei angelegt waren und die Ausrichtung derselben auf unbedachten Plätzen, wo der wechselnde Witterungszustand bei Regen, Schnee und Stürmen hindernd einwirkte, bewerkstelligt werden musste. Es blieb deshalb viel Stuff- und Scheide-Erz zwischen dem geringeren Pocherze, so wie auch viel Berg zwischen dem ausgehaltenen Erz-Haufwerke. Man lieferte nun die sogenannten Scheide-Erze ins Scheidehaus, und nachdem solche hier auf der Bank rein geschieden waren, als Stufferze zur trockenen Verpochung nach den Schmelzhütten, stürzte den Abschlag von den Scheiderzen zum Mittel- oder Schurerze und liess dann die abgesonderten Vorräthe der Schur- und Pocherze, so wie des erzhaltigen Grubenkleins, nach den Nass-Pochwerken abfahren.

b. Aufbereitung der Schur- oder Mittel-Erze und der gemeinen Pochgänge.

Die genannten Erzgattungen wurden, jede für sich allein, in den hier gewöhnlichen dreistempeligen Poch-

Digitized by Google

trögen auf gusseisernen Unterlagen, unter einem reichlichen Wasserzuflusse, rasch durchgepocht. Die Austrage-Oeffnung befand sich in einer der kurzen Seitenwände des Pochtroges, und die in selbiger eingestellten geflochtenen Drahtsiebe-Vorsetzbleche, auch insbesondere Erzbleche genannt — enthielten auf einem Quadratfuss Fläche 6364 Maschenlöcher.

Der röschere Theil des so gepochten Vorrathes, in Sandkorngrösse, kam zur weiteren Verarbeitung auf die Schlämmgräben, wo die reinen Schliege herausgeschlämmt, die übrigen Abgänge aber sofort auf einem Planenheerde verwaschen wurden. Der Rückstand von letzterem, der sogenannte After, passirte dann die, neben dem Wäschengebäude angelegten Afterkästen, aus denen man die aufgefangenen Vorräthe in freiliegenden Haufwerken ansammelte, um solche während des Winters zum Benefiz der Knappschaftskasse wiederholentlich aufzubereiten. Die endliche Anfarbeit dieser After besteht in einer nochmaligen nassen Verpochung durch feinere Drahtsiebe (Afterbleche), die 11776 Maschenlöcher pro Quadratfuss enthalten, und schliesslich in einer Verwaschung der erzeugten Schlämme auf den Kehrheerden. Die hiervon bei fortgesetzter Mehlführung in den bedachten Schlammgerennen, so wie in den ausserhalb des Gebäudes, in 13 bis 15 Sümpfen, abgesetzten feineren Afterschlämme gelangten dann gleichfalls auf die Kehrheerde und die davon ausgesogenen Schliege, wie die vorigen, zu dem Vorrathe der Knappschaft.

c. Bearbeitung des erzhaltigen Grubenkleins.

Das an die Nass-Pochwerke abgelieferte Grubenklein übergab man, um rein gewaschen zu werden, den nach hiesiger Einrichtung bekannten Rätterwäschen: einem Systeme geneigter, auf eine wiederkehrende Fall-Bewegung eingerichteter Siebkästen, wodurch man gleichzeitig eine

Digitized by Google

Separation in drei verschiedene Korngrössen erzielte und dann die abrollenden, gröberen Erzstücke auf dem daneben stehenden Klaubtische mit der Hand sortiren konnte. Dieses Sortiren mit der Hand geschah — wie schon oben sub a erwähnt worden — mit unzulänglicher Mannschaft, durch zwei Pochknaben und sehr unvollkommen.

In besonderen Fällen, wenn sehr glanzige Geschicke zu behandeln waren, bediente man sich bei dieser Arbeit, obwohl sehr unvollständig, des Hand-Setzsiebes, um aus dergleichen qualificirten Vorräthen einen Theil der vorfallenden reinen Stuffers-Graupen zu extrahiren. Den Rückstand solcher Setz-Vorräthe überliess man dann, sammt den kleineren und gröberen Stücken des vom Klaubtische fallenden Erzgemenges (Stuff- und Mittelerz mit Bergtheilen), der nassen Verpochung durch die sogenannten Erzbleche, in der schon oben sub a angedeuteten Verfahrungsweise.

d. Erfahrungen über den Effekt des Ausbringens dieser sub I. beschriebenen älteren Methode.

Es erleidet keinen Zweifel, dass dasjenige Verfahren bei der Erz-Zerkleinerung grober Geschicke, wie solche an den Harzer Bleiglänzen gegeben sind, den Vorzug verdient, durch welches verhältnissmässig die wenigsten Schlämme und die mindeste Menge schlammiger Fluth-Trübe erzeugt werden kann, insofern ein mehr beschränkter Metallverlust — eine unmittelbare Folge dieser Bedingung — die etwaigen Mehrkosten einer dahin abzweckenden Manipulation genügend zu decken vermag.

Aus den über die vorstehende Methode angestellten Beobachtungen hat sich ergeben, dass bei der angeführten nassen Erz-Verpochung durch enge Austrag-Siebe erzeugt werden:

Digitized by Google

66⅔ pCt. sogenanntes Schlämmen und
33⅓ - sähere Schlämme und Fluthtrübe.

Ueber den Betrag des Metall-Verlustes an Silber und Blei, welcher bei dem älteren Aufbereitungs-Verfahren vor dem Jahre 1826 Statt gefunden hat, sind mehre sorgfältige Versuche abgeführt worden, um zu erfahren: in welchem Verhältniss damals der Verlust durch den Einfluss der verbrauchten Poch- und Wäschwasser hinsichtlich der Trübe, und der rückständige Gehalt in den endlichen Abfällen, in Anschlag zu bringen seyn dürfte. In Folgendem das Ergebniss dieser wichtigen Versuche:

1ster Versuch aus älterer Zeit.

62 Treiben Erze (Bleiglänze) von der Grube Caroline, Burgstädter Zuges, gewogen 13020 Centner (à 119 Pfund) sind ausgebracht worden zu

280 Mk. 1 Lth. Silber und 576 Ctr. 38 Pfd. Blei;

in den endlichen Abgängen und durch die Fluthtrübe der Poch- und Wäschwässer sind, der Probe nach, verloren gegangen:

67 Mk. 5 Lth. Silber und 128 Ctr. 77 Pfd. Blei;

mithin hat der wirkliche Gehalt betragen:

347 Mk. 6 Lth. Silber und 705 Ctr. 5 Pfd. Blei;

der entstandene Metall-Verlust besteht hiernach in

19 pCt. Silber und
19 « Blei,

der bei jedem Metalle mit 10 pCt. durch die Poch- und Wäschwasser und mit 9 pCt. in den endlichen Abfällen nachgewiesen worden ist.

2ter Versuch, angestellt im Jahre 1824

mit 50 Treiben oder 12253 Ctr. Bleiglanz-Erzen der Grube Silberseegen, Rosenhöfer Zuges, deren Gangart aus Spatheisenstein, Schwerspath, Thonschiefer und Grauwacke besteht, hat ergeben: das wirkliche Ausbringen zu

Digitized by Google

245 Mk. 11$\frac{7}{12}$ Lth. Silber und 666 Ctr. 69 Pfd. Blei; den ausgebrachten Verlust durch die Fluthtrübe und in den endlichen Abgängen zu

84 Mk. 9$\frac{1}{2}$ Lth. Silber und 232 Ctr. 78 Pfd. Blei; mithin den ganzen Gehalt zu

330 Mk. 5$\frac{1}{2}$ Lth. Silber und 1095 Ctr. 98 Pfd. Blei.

Der Aufbereitungs-Verlust hat demnach betragen:

25$\frac{1}{2}$ pCt. Silber und

23 « Blei,

wovon bis 14 pCt. Silber und Blei in der Trübe und 11 pCt. in den endlichen Abgängen der Fluth zugeführt worden sind.

3ter Versuch vom Jahre 1825.

50 Treiben, gewogen 10308 Ctr. Bleiglanz-Erze von der Grube Kranich, Bergstädter Zuges, welche Kalkspath und Thonschiefer zur Gangart haben, sind ausgebracht worden zu

316 Mk. 2$\frac{5}{8}$ Lth. Silber und 598 Ctr. 10$\frac{7}{8}$ Pfd. Blei.

Durch die Fluthtrübe und in den endlichen Abgängen sind verloren gegangen:

36 Mk. 4 Lth. Silber und 68 Ctr. 8$\frac{1}{2}$ Pfd. Blei,

es berechnet sich demnach der ganze Gehalt zu

352 Mk. 6$\frac{1}{8}$ Lth. Silber und 666 Ctr. 14$\frac{1}{8}$ Pfd. Blei;

also der Verlust durch die damalige Aufbereitung zu

10$\frac{7}{24}$ pCt. an Silber und

10$\frac{1}{24}$ « « Blei,

davon 6 pCt. mit den Pech-, Schlämm- und Waschwassern entwichen, 4$\frac{2}{24}$ pCt. aber in den endlichen Abgängen enthalten waren.

Bei der Ausführung dieser Versuche ist eine mühsame Sorgfalt auf die Gehalts-Ermittelung der Fluthtrübe und der endlichen Abgänge verwendet, und das hier sogenannte wirkliche Ausbringen der Aufbereitung nach den Gehaltsproben der geschütteten Erzsätze berechnet worden.

Digitized by Google

II. Die zunächst seit dem Jahre 1826 verbesserte Aufbereitung: sorgfältigere Scheidung und Absonderung, verbunden mit einem mehrmaligen Röschpochen und einer erweiterten, zweckmäßigeren Setzarbeit.

Durch die Resultate der so eben angeführten Versuche über das Metall-Ausbringen der verbesserten Methode, hatte man die Gewißheit erlangt, daß von dem wirklichen Gehalte der Erz-Haufwerke ein Verlust von 10 bis 25 pCt. erwiesen werden konnte.

Die vermeidbaren Ursachen dieses Ausfalles erkennend, war nunmehr das Bestreben nach Verbesserung auf die folgenden Manipulationen gerichtet:

1) Die Arbeit des Scheidens und Sortirens ist sorgfältiger betrieben.

2) Das nasse Feinpochen ist möglichst beschränkt und dadurch vermieden, daß man statt dessen ein zweimaliges Röschpochen ausgeführt hat, um ein grobes Gräupelkorn zu erzielen, wobei weniger Schlamm und Fluthtrübe entstehen konnte. Behuf desfallsiger Versuche hat man die ganze Hinterwand des Pochtroges geöffnet und solche mit einem Stabgitter von runden Eisenstäben besetzt, deren Abstand auf $\frac{1}{8}$ Zoll lichte Entfernung normirt worden war. Mit dieser Anrichtung des Pochtroges ist denn, unter Zuführung der nöthigen Pochwasser, das erste Röschpochen bewerkstelligt.

3) Die ausgetragenen röschen Graupen wurden, auf Separationsrättern, in vier verschiedene Korngrössen gesondert und dann aus diesen, mittelst 24zölliger Setzsiebe, die reinen Stufferzgraupen ausgezogen.

4) Die davon fallenden Abhübe gröberen Kornes wurden zum 2ten Male nass gepocht und in diesem Falle durch ein engeres Stangensieb, mit nur $\frac{1}{16}$ Zoll Schlitzweite, welches an der kurzen Wand des Pochtroges eingesetzt war, ausgetragen.

Digitized by Google

5) Es folgte dann eine wiederholte Abtonderung auf einem Separationsrätter in drei verschiedene Korngrößen, die jede für sich abermals der Setzarbeit übergeben, ein nochmaliges Ausziehen reiner Erzgraupen thunlich machte. Der Hauptzweck dieses Verfahrens ging dahin, die Schlamm-Erzeugung möglichst zu vermindern und die den Pochgängen eingesprengten Erztheile, so viel als thunlich, durch eine vermehrte Setzarbeit dergestalt in Grünpalform zu extrahiren, dass nur die geringhaltigen Erzmengen, d. h. Pochgänge mit nur fein eingesprengtem Bleiglanze, der nassen Verpochung durch die ausgefochtenen Maschensiebe, überlassen werden durften.

Es ist nun, nach Anleitung dieser Bestimmung, ein vergleichbarer Versuch mit abermals 50 Treiben oder 10000 Ctr. Kranicher Erzen, als eine Gegenprobe zu dem 9ten Versuche der älteren Methode (conf. I. sub d) ausgeführt und ausgeführt werden.

Die Resultate der vorliegenden Vergleichung waren folgende:

1) Die mit einer sorgfältigen Scheidung und Setzarbeit combinirte Manipulation des Rässchpochens lieferte von der aufbereiteten Erzmenge nur 4 pCt. Schlamm und schlammige Fluthtrübe und 23 pCt. Schlammkorn, dagegen aber 73 pCt. Graupen; während bei der älteren Methode (I. sub d) das gewöhnliche Nasspochen durch feine Siebe

33½ pCt. Schlamm und Fluthtrübe und
66⅔ " Schlämmkorn

produzirt hatte.

2) Das Mehr-Ausbringen des Gegen-Versuches gab einen Metallgewinn von 5 pCt. an Silber und Blei, weil der Verlust, den die Fluthtrübe fortführt, vermindert worden war; und

3) konnte man den hieraus folgenden pecuniären Vortheil, nach Abzug einer Mehr-Ausgabe für Arbeits-

Digitized by Google

könne, auf jedes Treiben, oder ein Gewichtsquantum von ungefähr 210 Ctr. Pocherz, zu 4 Rthlr. 9 Ggr. berechnen und die Aussicht stellen: an etwa 4000 Treiben Erz, welche in Bezirken von Clausthal und Zellerfeld der nassen Aufbereitung unterzogen werden mussten, einen jährlichen Gewinn von 20 bis 32000 Rthlr. zu erwirken.

Aufgemuntert durch die belohnenden Erfolge dieses abgeführten Versuches, ward das System des zweimaligen Rauchpochens, in Verbindung mit der Setzarbeit, immer weiter verfolgt. Es stellte sich indessen bald heraus, dass, bei der Menge des erzeugten Setz-Vorrathes, diese bessere Aufbereitungs-Methode in einem so grossen Betriebs-Haushalte, wie der hiesige, keine allgemeine Anwendung erlangen konnte, wenn man nicht Mittel ausfindig machen wollte, die Setzarbeit dergestalt zu vervollkommnen, dass diese Manipulation rascher, gleichmässiger und wohlfeiler von Statten gehe, als das bis dahin nur versuchte Handsetzen.

Obwohl mechanische Hülfsmittel die Ausübung des Handsetzens merklich erleichtert hatten, so blieb dennoch der Effekt desselben für den Umfang des hiesigen Bedürfnisses, weit unter der nothwendigen Anforderung.

Eine durchgreifende Aushülfe desfalls war von jetzt an der wichtigste Gegenstand meines Nachdenkens. Sonderbarer Weise hinderte ein Vorurtheil gegen die Anwendung einer stetigen Bewegung der Setzgefässe durch Wasserkraft eine Zeitlang meinen Entschluss, deren Gebrauch zu versuchen. Die Ursache eines solchen Rückhaltes mogte aus der Tradition entsprungen seyn, dass man schon ehedem beim Bergbau im sächsischen Erzgebirge dieselbe Idee raffinirt, deren Ausführbarkeit aber deshalb unrathsam gefunden habe, weil der eigenthümliche Effekt des Handsetzens, vermuthlich unter der Bedingung des sogenannten Durchdrehens, durch den Betrieb mit Wasserkraft füglich nicht ersetzt werden könne.

Digitized by Google

Eine weitere Ueberlegung und das Anhalten der Idee, nur eine stossweise Bewegung in vertikaler Richtung mit einem raschen Rückzuge zu erzielen, veranlassten mich endlich dennoch eine Vorrichtung dieses Zweckes herstellen zu lassen, und das System ihrer Bewegung mit der Welle eines Pochrades zu verbinden. Der Erfolg übertraf, schon bei dem anfänglichen Versuche, meine gespannte Erwartung und befriedigte die gehegten Absichten um so mehr, als der Ausführbarkeit solcher Bewegungsmittel durch Wasserkraft auch in den Lokalitäten der zahlreichen hiesigen Pochwerks-Gebäude, keine erheblichen Hindernisse entgegen standen. Indem nun auf diese Weise die Bahn zu weiteren Fortschritten eröffnet war, entwickelten sich in rascher Ausführung die Ideen zu mancherlei Modifikationen solcher Setz-Apparate, und die Grössen der bewegten Siebe wurden nach und nach, für Durchmesser von 24 bis 40 Zoll, im schicklichen Gebrauche ausprobirt.

Es liegt nicht in dem Zwecke dieses Aufsatzes, die bauliche Construktion der bisher vorgerichteten Wasser-Setzmaschinen speciell zu beschreiben. Ich begnüge mich, jetzt nur die hauptsächlichsten Betriebs-Resultate anzuführen, um die entschiedenen Vortheile der neueren Setz-Methode gegen die bekannten älteren Manipulationen nachzuweisen.

Eine Quantität von 200 Ctr. (à 110 Pfd.) separirten Setz-Graupen erfordert:

an Arbeitslöhnen und Betriebszeit

1) bei der einfachsten Handsetzarbeit mit den hier früherhin bis 16 Zoll Durchmesser gebräuchlichen Sieben — 23 gGr. 3 Pf. und 46 Stunden;

2) bei den Handsetz-Maschinen mit Balancier- und Gegengewicht, in Sieben von 24 Zoll Durchmesser — 9 gGr. 6 Pf. und 19½ Stunden;

3) mit den Wassersetz-Maschinen:

Digitized by Google

a. behandelt von einem Menschen mit einem Siebe von 36 Zoll Durchmesser — 6 gGr. und 12 Stunden;

b. desgleichen mit einem Siebe von 40 Zoll Durchmesser — 4 gGr. und 8 Stunden;

c. desgleichen mit zwei Stück Sieben von 24 Zoll Durchmesser, deren Bedienung von einem Arbeiter beschafft werden kann, — 4 gGr. und 8 Stunden.

Die hier sub pos. 3 specificirten Wassersetz-Maschinen arbeiten mit einer Geschwindigkeit von 150 bis 220 Stössen in der Minute; neben einer erheblichen Ersparung an Arbeitslöhnen erzielt man auch durch ihren gleichmässigen Effekt ein Mehr-Ausbringen von 18 pCt. Stuffgrupen gegen die sub pos. 1 und 2 erwähnte Handsetzarbeit.

Diese Vortheile mussten begreiflicher Weise die allgemeinere Einführung der neueren Setzmethode mit Wasserkraft höchst wünschenswerth machen; wie denn auch die Anzahl solcher Wasser-Setzmaschinen in den Bezirken von Clausthal und Zellerfeld jetzt auf 164 herangebracht worden ist.

Obgleich nun dieser 1ste Zeitraum einer verbesserten Erz-Aufbereitung beim hiesigen Bergbau bis zu dem Jahre 1832 mit sehr erfreulichen Resultaten abschliest, so eröffnete sich dessen ungeachtet ein neuer Weg zu ferneren Fortschritten durch die Anwendung von Walzwerken, deren Gebrauch o h n e Austragewasser den Trübe-Verlust ungleich mehr beseitigt, als das nasse Röschpochen unter Stempeln gewähren kann.

III. Neuester Zustand der oberharzischen Aufbereitung: Die weiter vervollkommnete Scheidung und Setzarbeit, wesentlich unter dem Mitgebrauche von Walzwerken zur Erz-Zerkleinerung.

Digitized by Google

a. Die Scheidung und Zerkleinerung der Erzwände auf den Halden.

Im Vorhergehenden ist bemerkt worden, wie unvollständig und oberflächlich früherhin, nämlich vor dem Jahre 1826, die für den Grubenhaushalt so wichtige Scheidung der Erze verrichtet und wie das Bestreben nach desfallsiger Verbesserung angeregt worden ist. Gegenwärtig ist man dahin gelangt, jene Arbeiten zugleich in eigends erbauten Scheidehäusern vornehmen und deren Ausführung unter beständiger Aufsicht, mit erhöhter Sorgfalt, verrichten zu lassen. Das hierbei beschäftigte Personal ist allein im Clausthaler Bezirke auf 131 Knaben herangewachsen, während bei der sonstigen Haldenarbeit bis zum Jahre 1809 gar keine Arbeiter, in den nachfolgenden Jahren jenes Zeitraumes aber etwa nur 30 bis 40 Jungen zum Wändeschlagen auf den freien Haldenplätzen im Sommer und Winter angelegt waren.

In neuerer Zeit lässt man die groben Erzstücke (Wände) in ein kleineres Format, als früher üblich war, schlagen und sortirt dabei unmittelbar aus den Haufwerken:

1) reines (sofort schmelzwürdiges) Stufferz von Bleiglanzen;

2) das sogenannte Scheide-Erz, welches einer speciellen Handscheidung auf den Scheidebänken übergeben und hier gewöhnlich in reines Stufferz und in Schurerz, letzteres als Abschlag, gesondert wird;

3) den vorfallenden Kupferkies;

4) die zur weiteren Aufbereitung bestimmten Erzgattungen, mit Rücksicht auf die beibrechenden Gangarten, als: Bleiglanz mit Schwerspath, mit Blende oder Spatheisenstein;

dergleichen mit Kalkspath, Thonschiefer oder Grauwacke;

Digitized by Google

dergleichen mit Kupferkies, und

dergleichen in dem geringsten Verhältniss nur fein eingesprengt, mit mehr vorwaltender Gangart, als sogenanntes Bergerz; und

5) die erzleeren Bergstücke.

b. Einrichtung und Gebrauchsbestimmung der Walzwerke.

Schon am Schlusse des IIten Abschnittes ist bemerkt worden, aus welchem Grunde die Walzwerke als ein höchst vortheilhaftes Ersatzmittel für das bei der anfänglichen Verbesserung versuchte Röschpochen zu betrachten sind.

Die Frage wegen einer nützlichen Anwendung der Walzen statt der Pochstempel ist hiesigen Orts, mit Hinweisung auf deren Gebrauch in England, ursprünglich schon im Jahre 1825 von dem Herrn Pochverwalter Hillegeist angeregt, die bauliche Construktion und örtliche Vorrichtung dieser Werke aber erst seit dem Jahre 1833 von dem Herrn Maschinen-Inspektor Jordan projektirt und ausgeführt worden.

Die Walzen selbst sind, als hohle gusseiserne Cylinder von 15 Zoll Durchmesser und 18 Zoll Länge, auf abgesonderten Axen befestigt und, paarweise neben einander liegend, in einem soliden gusseisernen Apparate aufgestellt. Eine dieser Walzen ist in ihrem Pfannenlager fixirt, die andere aber mit demselben beweglich. Die festliegende Walze empfängt ihren Umlauf durch den Muffenzapfen, entweder unmittelbar vom Wasserrade, oder, wie die Oertlichkeit in den meisten Fällen es erfordert hat, von einer mittelst Laufkette betriebenen Vorgelege-Welle. Durch Kuppelungsgetriebe an Verlängerungs-Axen ist die zweite horizontal-seitwärts bewegliche Walze mit der festliegenden Walze auf eine gleiche Umlaufs-Geschwindigkeit verbunden. Das Princip einer nachgiebigen Stellung der 2ten Walze wird durch Hebel-Ge-

Digitized by Google

wichte mit Pfannenschiebern dergestalt vermittelt, dass bei übermässiger Härte der zwischen die Walzen kommenden Körper ein Ausweichen Statt findet, und Brüche im Apparate selbst hinlänglich vermieden werden.

Dergleichen Walzen-Paare sind bisher in den verschiedenen Werkstätten absichtlich nur einfach — d. h. ohne systematische Folge mehre Paare über einander — hergestellt. Dem Erforderniss eines wiederholten Durchwalzens der vorgegebenen Erzmengen begegnet man aber durch den Gebrauch eigends construirter 16 Fuss hoher Schaufelräder, deren äussere Umfangsfläche verschlossen ist, so dass die zwischen den Ringkränzen angebrachten Zellen das wieder aufzufördernde Walzgut im inwendigen Raume austragen müssen. Die nur langsam fortgehende Umdrehung dieses Auftragerades wird, im richtigen Verhältniss, durch Seilscheiben und Laufketten bewirkt. Unter dem Walzenpaare liegt ein beweglicher Fallrätter (Fallsieb), der das zerdrückte Walzerz aufnimmt und alle Körper über der beabsichtigten Formatgrösse in das Auftragerad zurückführt.

Für den gewöhnlichen Gebrauch ist die Umfläche der aus hartem Gusseisen bestehenden Walzenkörper glatt; doch ist, beiläufig auf der Grube Bergwerks-Wohlfahrt, auch ein Paar Walzen mit grob gezahnten Umflächen zur gröblichen Zerstückelung grosser Erzwände mit vorgerichtet worden, deren kräftiger Effekt die Handarbeit des Wändeschlagens trefflich ersetzt und der nachfolgenden Klaubarbeit sehr zu Statten kommt.

Bisher sind, behufs der Zerkleinerung, drei solcher Walzwerke mit glatten Körpern im Clausthaler Pochthale, ein dergleichen bei der Dorotheer Erzwäsche wie auch auf der Bockswiese, und ein doppeltes Werk (mit einem glatten und einem gezahnten Walzenpaare) bei der Grube Bergwerks-Wohlfahrt angelegt worden.

Digitized by Google

Die Behandlung eines Walzenpaares geschieht gewöhnlich von 2 bis 3 Knaben, davon einer oder zwei mit dem Aufgeben der Walzerze und einer mit dem Wegräumen der zerkleinerten Erzmenge beschäftigt sind.

Die Quantität des Effektes ist sehr beträchtlich, jedoch verschieden nach Beschaffenheit der die Erze begleitenden Gangarten.

Schon bei der Vorarbeit des Scheidens, so wie in den nachfolgenden Manipulationen des Separirens und Setzens, werden alle besseren glanzigen Erzgattungen, beiläufig Walzerze genannt, die als solche hauptsächlich für die Setzarbeit bestimmt sind, für die trockene Zerkleinerung mittelst der Walzen ausgehalten und angeliefert.

c. Behandlung der sogenannten Walzerze und der gröberen Bergerze.

Beiderlei Erzsorten erhält man, theils durch das Wändeschlagen und die Scheidearbeit, theils bei der Verwaschung und Aussonderung des Grubenkleins. Jede Sorte für sich allein wird auf die Walzwerke geliefert. Der unter den Walzen befindliche trockene Separationsrätter enthält zwei Siebe mit $\frac{1}{2}$zölligen quadratförmigen Oeffnungen, um diejenigen Korngrössen, welche dieses Siebmaass überschreiten, zum noehmaligen Walzen in das Auftragerad zu befördern.

Die von dem erwähnten Walzrätter durchgelassenen Erzmengen: Graupen, Körner und das wenige feine Mehl, werden zuvörderst auf einem nassen Separationsrätter nach drei verschiedenen Korngrössen getrennt, nämlich:

a) $\frac{1}{2}$zöllige Graupen,
b) $\frac{1}{12}$ « « und
c) in Sandgrössen unter $\frac{1}{10}$ Zoll, und demnächst mit wenigem Wasser in einem Gerenne angemengt.

Digitized by Google

Die Graupen-Vorräthe sub a und b werden, jede für sich, der Setzarbeit mit Wasserkraft übergeben und die reinen Erzgraupen, als der nächste Bodensatz, ausgezogen. Dabei nimmt man zweierlei Abhübe: den oberen zu Bergerz, den unteren zu Pocherz. Beiderlei Sorten werden nochmals versetzt und dabei von dem Pocherz-Abhube wiederum Bergerz, und von dem Bergerz-Abhube abermals Pocherz, letzteres in der unteren Setzschicht, abgehoben und resp. zugetheilt.

Das sogenannte, nur geringe Spitzen und Schnürchen reinen Bleiglanzes führende Bergerz, welches im Centner etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{9}$ Loth Silber hält, wird zur feinen Nassverpochung für den Winter angesammelt. Das durch die Setzarbeit ausgehaltene Pocherz wird, abgesondert von der Aufbereitung besserer Erzsorten, durch das sogenannte Mittelblech, mit 8428 Maschenlöchern pro Quadratfuss, nass verpocht und verwaschen. Die hieraus entspringenden Afterabgänge kommen, als ein Aufbereitungs-Material für den Winter, zur feinsten Nassverpochung.

Die unterste Setzschicht besteht aus ziemlich reinen Erzgraupen; man concentrirt diese auf 60 bis 70 pCt. Bleigehalt und vermeidet demnach jenen Trübe-Verlust, der unter Anwendung von Pochwassern bei der vormals üblichen Zerkleinerung unter Stempeln sich auf 6 bis 14 pCt. belaufen hat.

Der Sand-Vorrath sub c wird mit dem Namen Schlämmkorn-Vorrath bezeichnet, weil man solchen, nachdem in einem Gerennstücke (liegenden Durchlasse) die feineren mehligen Theile ausgewirkt worden sind, über den allhier gebräuchlichen Schlämmgräben verarbeitet. Indem man die davon abfallenden Abgänge, welche noch Erzkörner enthalten, mit Wassersetzmaschinen weiter behandelt, gewinnt man noch gute Setzschliege. Die entstehenden Abhübe werden angesammelt, um im Win-

Digitized by Google

ter für Rechnung der Knappschafts-Casse aufbereitet zu werden. Die von der Separation im Durchlasse erzeugten Schlamm-Vorräthe werden auf den Kehrheerden verwaschen.

Die Verarbeitung der Bergerze in Körpergrösse, welche, wie schon öfter erwähnt, nur unbedeutende, dennoch aber setzwürdige Bleiglanzspitzen in vieler Gangart führen, geschieht ähnlicher Weise durch trockene Verwalzung und Separation, wie die der guten Walzerze. In der nachfolgenden Setzarbeit ist, bei Geschicken mit specifisch leichter Gangart, der obere Aushub gar nicht pochwürdig; bei Gemengen von Blende, Schwerspath oder Spatheisenstein hingegen verdient derselbe einer weiteren Aufarbeit unterzogen zu werden.

Der zweite Abhub ist das reducirte Bergerz in Gräupelkorn, welches im Winter abermals zur Aufbereitung gelangt, und von welchem der fortgehende Fluthafter, als endlicher Rückstand, so sehr verarmt ist, dass die Probe seines Gehaltes im Centner nur $\frac{1}{48}$ bis $\frac{1}{28}$ Loth Silber und 18 bis 28 Loth Blei ergeben will.

d. Aufarbeitung des Grubenkleins.

Man bringt den hiervon angelieferten Vorrath auf die bei den Pochwerken befindlichen Rätterwäschen, welche in zwei Ober- und einem Unterrätter bestehen und von der Pochwelle ab bewegt werden, um das erzführende Grubenklein rein zu waschen und in den folgenden Korngrössen für die Sortir- und Klaubarbeit vorzubereiten.

Die Oberrätter enthält gusseiserne Siebe, deren Lochöffnungen Quadrate von $\frac{1}{4}$ Zoll Seite bilden.

a. Diejenigen Erzmengen, welche diese Siebe durchlassen, gelangen zum Unterrätter und werden von diesem, in Korngrössen von $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{16}$ Zoll, wie auch in grobe Sandkorngrössen gesondert. Ein jeder dieser separirten

Digitized by Google

Vorräthe wird für sich allein versetzt; die Setzabhübe liefern Bergerz, geringes und gutes Walzerz, und Graupen reinen Bleiglanzes; die letzteren werden als Schliege zur Schmelzhütte gesendet; der sandige Vorrath wird als Schlämmkorn über den Schlämmgräben verarbeitet und der feinere Rückstand über Kehrheerden verwaschen.

β. Die gröberen Stücke oder Knörper, im Format zwischen ¼ und 2 Zoll, welche das ¼zöllige Gatter des Oberrätters nicht durchlässt, fallen auf einen mit gusseisernen Siebblechen von 1¼ Zoll quadratischer Lochöffnung versehenen Klaubtisch, wo 6 bis 8 Knaben, unter beständiger Aufsicht, eine genaue Sortirarbeit nach derjenigen Eintheilung besorgen, welche oben, bei der Zerkleinerung der Erzwände (III. sub a) specificirt worden ist.

γ. Der Theil des Knörper-Vorrathes, welcher durch die 1¼zölligen Siebe des Klaubtisches passirt ist, wird fernerhin durch ein zweites Rätterwerk in drei Korngrössen: 1¼, 1 und ¼zöllige, separirt, und die nachfolgende Versetzung liefert, bei einer getrennten Behandlung dieser gröberen Menge, Stuffgraupen, Walzerz und Bergerz; auch wird daneben der noch mit unterlaufende Berg ausgeschieden.

Dass diese sorgfältigere Behandlung des Grubenkleins der älteren Methode vorzuziehen ist, wo nur zwei Knaben beim Klauben angestellt waren und die durch den Oberrätter fallenden Erzmengen oft ganz ohne Setzarbeit sofort dem Nasspochen durch feine Siebe übergeben wurden, ist einleuchtend, wenn man berücksichtigt:

1) dass bei jener die Sortirarbeit, weil sie nur auf die gröberen Partieen beschränkt ist, um so vollkommener mit 6 bis 8 Knaben verrichtet;

2) dass aller Graupen-Vorrath durch die Separationsrätter in die verlangten gröberen und feineren Korngrössen getrennt; auch deshalb

Digitized by Google

3) durch die Setzarbeit mit vollständigerem Erfolge in reine Erzgraupen und die zur anderweitigen Aufbereitung bestimmten Sortimente gesondert werden kann.

e. Anwendung und Erfolg der Setzarbeit im Allgemeinen.

Die bisherige Darstellung lässt erkennen, dass der Gebrauch des Setzsiebes als die wichtigste Manipulation der beschriebenen neueren Aufbereitungs-Methode zu bezeichnen ist, und dass die Vervollkommnung aller sonstigen Vorarbeiten erst, in eigentlicher Beziehung hierauf, ihren Werth erlangt. Die Mannigfaltigkeit der verschiedenen, an sich selbst möglichst gleichförmigen Korngrössen ist eine wesentliche Bedingung in dem Betriebe der Setzwerke bei dem diesseitigen Harzer Aufbereitungs-Haushalt. Die Construktion der Siebe ist für diesen Zweck auf verschiedene Weise ausgeführt worden. Für das gröbere Setzgut, von $\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll Graupenkorn, bedient man sich der von Eisendraht geflochtenen Maschensiebe, deren Ersatz, mit dem Vortheil anhaltender Dauerhaftigkeit, durch gusseiserne Siebe mit runden, unterwärts erweiterten Lochöffnungen gelungener Weise versucht worden ist. Das feinere Setzgut behandelt man in den sogenannten von Messingdraht verfertigten Stengelsieben, welche erst seit dem Jahre 1826, nach dem Construktionsprinzip der bekannten Papierzeugsiebe, durch meine Vermittelung in Gebrauch gekommen sind. Von den letzteren sind, hinsichtlich der Schlitzweite und Drahtstärke, zwei Sorten gangbar: die gröbere für $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{6}$zölliges Setzkorn; die feinere, deren Weite kaum die Dicke des Briefpapiers erreicht, zum Versetzen der zarteren Schlämmkorn-Vorräthe (beiläufig auch des Afterkorns).

Mittelst der bezeichneten Siebarten erlangt man durch die hiesige Setzarbeit:

Digitized by Google

1) Schlämmkorn in feiner Sandkorngröße;
2) feines Setzkorn zwischen $\frac{1}{12}$ bis $\frac{1}{8}$ Zoll, etwa in der Formatgröße des feinsten Bleischrotes;
3) mittleres Setzkorn bis $\frac{1}{10}$ Zoll;
4) grobes " bis $\frac{1}{8}$ Zoll und
5) sehr grobes " dessen Größe durch $\frac{1}{4}$, 1 und $1\frac{1}{4}$zöllige Quadratlöcher begränzt wird.

Bei Graupen und Körpern, welche erst durch $1\frac{1}{4}$zöllige Quadratlöcher passiren können, hört der nutzbare Setz-Effekt auf, abgesehen von dem Erfordernisse, solche Stückgrössen mit Hand und Auge auf dem Klaubtische zu behandeln.

Hinsichtlich der Verschiedenheit beibrechender Gangarten eignen sich auch noch diejenigen Erzgattungen für die Setzarbeit, welche von Blende, Schwerspath und Spatheisenstein begleitet sind; diese können in den sub 1, 2 und 3 benannten Korngrössen von dem Bleiglanze vollkommen rein getrennt werden; nur unvollkommen und in mangelnder Reinheit sondert das Setzsieb die genannten Gangarten in den gröberen Korngrössen sub 4 und 5.

In dem Lautenthaler Revier, Zellerfelder Bezirks, wo der Bleiglanz mit vieler Zinkblende einbricht, gelingt es der Setzarbeit, die Blende in einem solchen Grade zu entfernen, dass die Glanzgraupen, so wie die Schliege, in feiner Schlämmkorngrösse, auf den Gehalt von 64 bis 74 pCt. ausgebracht und fast gänzlich frei von Blende zur Hütte geliefert werden können.

f. Nebenumstände, welche den Betrieb der neueren Aufbereitung theilweise begünstigen.

Die Aufbereitungs-Werkstätten am Oberharz sind mehr und weniger in grossen Gruppen vorhanden, welche meistens durch die Wassergefälle in den Thälern gebildet werden. Die zahlreichste Folge von Pochwerks- und Wäschengebäuden findet man in den Thälern von Claus-

Digitized by Google

thal, Zellerfeld und der Innerste, für deren Nachbarschaft man die Frankenscharner Silberhütte als den Mittelpunkt betrachten kann. Es war ein angenehmer Gegenstand meiner Diensttätigkeit, dahin zu wirken, dass die Vortheile guter Transportmittel diesem grossen Etablissement von Aufbereitungs-Werken, in Verbindung mit den benachbarten Grubenfeldern, zu Nutze kamen. So gewährt nun seit dem Jahre 1833 die Navigation der Burgstädter Erze auf der Tiefen Wasserstrecke nach dem Rosenhöfer Zuge, und die Fortschaffung dieser Erzmassen beider Grubenzüge nach den Pochwerken in den oben genannten Thälern, imgleichen der Erzschliege und Stuferze nach der Frankenscharner Silberhütte auf Schienenwegen, deren Erstreckung nun auf beinahe 3000 Lachter abreicht, das Mittel, jene Communicationen zu erleichtern und mit einer nicht unerheblichen Kosten-Verminderung — 80 und einige Menschen, statt der früher gebrauchten 60 bis 70 Zugpferde, mit jener Förderung zu beschäftigen.

Insbesondere nützlich für den inneren Aufbereitungs-Haushalt dieser Reviere ist die Hundsförderung auf Schienenwegen deshalb, weil namentlich in dem Clausthaler Pochthale die vorhandenen Werkstätten einen zusammengreifenden Betrieb unterhalten und z. B. wegen Benutzung der daselbst hergestellten Walzwerke die Vertheilung der verschiedenen, erst durch die Arbeit entstehenden Aufbereitungs-Geschicke, mit sehr unbedeutenden Transportkosten, vermitteln können.

g. Resultate der beschriebenen neueren Aufbereitungs-Methode nach dem Erfolge eines höheren Metall-Ausbringens.

Wenn die Beschaffenheit der Erz-Anbrüche in den betreffenden Gruben-Revieren innerhalb der letzten 15 Jahre unverändert geblieben wäre, wie es mit der Aus-

Digitized by Google

haltung der gewonnenen Erzmengen in der Grube selbst beiläufig der Fall gewesen ist: so würde man eine Vergleichung jener Erfolge der älteren und neueren Zeit allgemein durchführen können. Weil aber in dem fraglichen Verhältniss Abweichungen eingetreten sind, indem bei einigen Gruben theils neue Erzmittel mit reicheren und besseren Geschicken zum Abbau gekommen, theils aber auch der entgegengesetzte Zustand augenscheinlich nachzuweisen steht: so habe ich, um den Vortheils-Anschlag in minimo zu halten:

1) von dem diesseitigen oberharzischen Bergbau ausschliesslich nur den Clausthaler Bezirk berücksichtigt;

2) in dem genannten Bezirke aber die wichtigeren vier Grubengebäude, namentlich die Dorothea, den Bergmannstrost, die Margarethe und Bergwerks-Wohlfahrt nicht mit in Rechnung gezogen, weil allenfalls von diesen, mehr oder weniger, eine Verbesserung ihrer Anbrüche behauptet werden kann, und

3) nur diejenigen Werke berechnet, deren Erzschüttung, qualitativ betrachtet, seit jener Zeit ungefähr, d. h. abgesehen von wirklicher Verschlechterung in einzelnen Fällen, sich gleich geblieben ist; auch

4) für die Darstellung der älteren Aufbereitung das letzte Jahr jener Periode, nämlich 1825, zum Anhalten genommen.

Nach den Sätzen solcher Voraussetzungen ergiebt nun aber eine, von dem Herrn Ober-Pochsteiger Ey mit grosser Sorgfalt ausgeführte Special-Berechnung, dass, wenn in dem neueren Zeitraume von 1827 bis 1835 incl. von jeder der nur in Vergleichung gezogenen Gruben alljährlich dieselbe Menge Pochgänge aufbereitet

Digitized by Google

worden wäre, als im Jahre 1825 bei der älteren Methode, wo solche überhaupt 1919 Treiben à 40 vier Kübel haltende Tonnen betragen hat, durch ein höheres Metall-Ausbringen mehr gewonnen seyn würden:

im	Jahre	1827	=	266	Mk.	Silber	und	1050	Ctr.	Blei.
«	«	1828	=	438	«	«	«	1132	«	«
«	«	1829	=	490	«	«	«	1941	«	«
«	«	1830	=	1672	«	«	«	4781	«	«
«	«	1831	=	1931	«	«	«	4938	«	«
«	«	1832	=	1167	«	«	«	3778	«	«
«	«	1833	=	1713	«	«	«	5621	«	«
«	«	1834	=	1428	«	«	«	5371	«	«
«	«	1835	=	2044	«	«	«	6965	«	«

Aus dieser Darstellung ist zu ersehen, wie im Fortschreiten der unternommenen Verbesserungen der Effekt des Ausbringens progressiv gesteigert worden ist und dass von dem Jahre 1830 an, unter allgemeinerer Mitanwendung des Röschpochens, hauptsächlich aber seit dem Jahre 1833, wo die Anlegung der Walzwerke nach und nach eingetreten ist, eine höhere Metall-Extraktion hat erzielt werden können. Die letzten drei Jahre 1833, 1834 und 1835 abgesondert betrachtet, ergeben für die neueste Methode durchschnittlich auf ein Jahr das Mehr-Ausbringen zu 1728 Mk. Silber und 5985 Ctr. Blei gegen das Vergleichsjahr 1825 nach der älteren Methode. Im Geld-Anschlage, die Mark Silber zu 13½ Rthlr. und den Centner (à 110 Pfd.) Blei zu 5 Rthlr. Courant gerechnet, beträgt dieser jährliche Gewinn auf die nur berechneten Gruben des Clausthaler Bezirks schon 53253 Rthlr.; nimmt man aber für den jüngsten Zustand das höhere Ausbringen des Jahres 1835, wo der Erfolg mancher Verbesserungen erst bemerkbar geworden ist, zum Anhalten: so resultirt jener Gewinn — aus gleicher Erzmenge — mit 62419 Rthlr.

Digitized by Google

im Zellerfelder Bezirke, wo ähnliche Verbesserungen gleichfalls Statt gefunden haben, sind deren Erfolge bisher noch nicht in Berechnung gezogen worden.

Ich, meines Theils als Bergmann unmittelbar weniger interessirt für financielle Zahlengrössen als für die technische Wohlfahrt des hiesigen Bergbaues, schätze den Werth jener Vortheile einer verbesserten Aufbereitung hauptsächlich nach ihrem rückwirkenden Einfluss auf die Conservation der vorhandenen Erzmittel und auf die nützlich vermehrte Industrie, welche der zunehmenden Bevölkerung unseres Harzes dadurch geboten wird.

Etwa 200 Pochknaben, die deshalb allein schon zu Clausthal, in letzter Zeit auf circa 36 Betriebswochen jährlich, mehr als sonst angelegt werden mussten, haben, à 8 gGr. wöchentlich, ihren Unterhalt gefunden und die dadurch zu 2400 Rthlr. verursachte jährliche Mehr-Ausgabe an Löhnen durch einen vortheilhafteren Arbeits-Effekt reichlich erstattet.

Um den gegenwärtigen Bestand einer hiesigen, für die neueste Aufbereitungs-Methode planmässig eingerichteten Werkstätte bildlich übersehen zu können, lege ich einen Grundriss von dem 1sten Clausthaler Thalspochwerke, wie solches nach dem Brande von 1835 wieder hergestellt worden ist, auf Taf. VI. vor. Eine namentliche Bezeichnung der darin enthaltenen Vorrichtungen möge zum Schlusse dieses Aufsatzes folgen:

Für die Zuförderung der Walzerze.

A. Zweigbahn des Schienenweges;
A. Bühne zum Ausstürzen des Vorrathes;
T. Treppe von derselben.

Zur Leitung der Betriebswasser.

B. Gefluder;
B. dessen Fehllutte.

Digitized by Google

Zum neunstempligen Pochwerke.

C. Das Wasserrad;
P. die Pochwelle;
E. E. E. drei Pochtröge, jeder mit 3 Stempeln;
F. Kasten, *G. G.* Lutten } für die Pochwasser.

Zum Walzwerke mit Zubehör.

H. H. Seilräder für die Laufkette zur vorgelegten Walzenaxe;
J. Spannrolle zur Laufkette;
K. Seilradwelle zur Walzenaxe;
M. beweglicher Kasten zum Aufgeben der Walzerze;
L. Heblinge zu dessen Bewegung;
N. Kuppelungs-Getriebe der Erzwalzen;
N. N. Ständer des Walzen-Apparates;
O. O. Stangen, G. G. Gewichte } der Pfannen-Hebel;
P. trockener Separationsrätter unter den Walzen;
S. das Auftragerad;
Q. Q. Seilscheiben, *R.* Welle über dem Dachgebälke } zur Bewegung desselben;
T. Gerenne (Durchlass) zum Wasseranmengen des gewalzten Erzmehles;
U. Separationsrätter dazu;
V. Sammelkasten zum Absetzen der in T erzeugten Schlammtheile;
W. Ableitung der feineren Trübe aus *V* in
X bis X. Gerenne und Sümpfe der grösseren Mehlführung und durch
Y. das endliche Abzugsgerenne in
Z. die allgemeine Abfallrösche;
k. Gerenne zum Auffangen, *l.* « « Fortleiten und, *g. g.* Kästen « Absetzen } der vom Separationsrätter *U* fehlgehenden Trübe;

Digitized by Google

W..W. Ableitung der röscheren Trübe von *U* zur Cirkulation in

Z..Z. den Gerennen und

S..S. den Sümpfen der grösseren Mehlführung, durch *X* und *Y* endlich in die Abfallrösche *Z*.

Zu der Setzarbeit für gröberes Korn.

e..e. Setzfässer und Siebe;

h. h. Wellen und
i..i. Hebel } zur Bewegung der Setzsiebe;

f..f. Abzugsgerenne der Trübe von den Setzmaschinen zur weiteren Cirkulation in

g..g. und in den nachfolgenden Afterkästen, und zum endlichen Abflusse durch *Y* in *Z*.

Zu der Walz- und Setzarbeit gemeinschaftlich.

a. Ein Wasserkasten, verbunden mit dem Gefluder *B*; daraus

b. Zuleitungsgerenne für *T*,

c. « « *U* und

d. « « *e..e.*

Zu der gröberen Schlämm- und Wäscharbeit.

W..W. Schossgerenne;

o..o. die Schlämmgräben;

p..p. die Schlämmsümpfe;

r. Gerenne (Durchlass) zur Absonderung des (in W..W) ausgeschlagenen Vorrathes;

s. Sammelkasten und

t. Sumpf zur Aufnahme der schlammigen Trübe aus *r*;

u. Gerenne (Durchlass) zur Aussonderung der Schlammtheile von den letzten Abgängen der Schlämmgräben (*o..o*).

v. Kasten und

w. Sumpf dazu;

x..x. Abführungs-Gerenne
y..y. Sammelkästen und
z..z. Sümpfe } für die in *r* und *u* erzeugte Trübe.

Digitized by Google

welche gleichfalls endlich durch *Y* zur Abfallrösche *Z* gelangt.

Zur weiteren Behandlung der letzten in *r* erhaltenen Schlämmgräben-Abgänge:

1. Bühne oder Rumpf zum Einschlagen derselben;
2. Fallgerenne;
3. Gefälle und
4. Fläche des Plannenheerdes;
5. dessen Abzugsgerenne nach *g..g*;
6. Waschkasten für die Plannenschliege;
7. 7. Fässer und Siebe
8. Welle
9..9. Hebel

} eines Setzwerkes für die letzten gehaltigeren Schlämmgräben-Abgänge.

Zu der feineren Wäscharbeit.

10..10. Flächen
12. Stelltafeln

} der Kehrheerde für die ordinairen,

11..11. Flächen
12 a. Stelltafeln

} der Kehrheerde für die feinen (zähen) Schlämme,

welche in den betreffenden Abtheilungen (Schlammgerennen und Sümpfen) der grösseren Mehlführung zum Absatz kommen;

13. die Trübegerenne;
14. Schlämm-Maschine zum Aufrühren etc. der zuvor erwähnten Schlamm-Vorräthe, bestehend in:
   α. einem kleinen oberschlächtigen Wasserrade;
   β. β. zwei Mansch-Rädern mit Gefällen und
   γ. einem Aussüßerkasten;
   δ..δ. ein Abzugsgerenne, welches in einzelne Abtheilungen der Afterkästen (*g..g*) und von hier ab gleichfalls durch *Y* in die Abfallrösche *Z* führt;
15. Schliegkästen, 1ste Reihe, unter den Kehrheerden zur Aufnahme der feinen Schliege;
15 a. sogenannte Schlieggerenne für die aus 15 kommende Schliegtrübe;

Digitized by Google

ε. Ausgang der letzteren in

16. die Schliegkästen 2ter Reihe, und damit zusammenhängend:

16a. eine zweite Folge von Schlieggerennen für die Schliege mittlerer Reinheit, deren Ableitung cirkulirt durch das Gerenne *x* und die betreffenden Sümpfe *x..x*; endlich durch das Gerenne *Y* in die Abfallrösche *Z*.

17 und 17a. Kästen zum Auffangen der unreinen Schliege (Unterfässer genannt) resp. für die ordinairen und feineren Vorräthe; ersterer mit dem Ausflusse in

17b. den Sausumpf, und aus diesem durch

17c. das Gerenne zur weiteren Absetzung jener Trübe in

η..η. die Saukästen; endlich durch

ϑ. ein Abzugsgerenne zur Cirkulation in

L..L. den betreffenden Sümpfen und dann zum Abgange durch *Y* in die Abfallrösche *Z*.

Ausserdem gelangt noch der Ueberfall aus dem Unterfasse 17a, der feineren Vorräthe, nach:

18..18. in besondere Saukästen und erst von hier aus in die vorhin erwähnten Saukästen η..η und deren Folge ϑ, L..L durch *Y* bis *Z*.

Wasser-Versorgung für die Schlämm- und Wäscharbeit, zunächst aus dem Gefluder *B*.

H. Das Heerdgerenne, von diesem zur Vertheilung in den Gerennen;

μ. an den Durchlass *r*;

π. für die Schlämmgräben (*o..o*) und

ω. die Setzmaschine (7. 7);

s. den Plannenheerd (4), dessen Fallgerenne (2) und den Durchlass (*u*);

Digitized by Google

o. o. für die Kehrheerde (10. 11) und
v. v. für das Schlämm-Maschinen-Wasserrad *a* sub 16.

Anmerkung. Die zunächst den Pochtrögen vorhandenen Gerenne $\psi \ldots \psi$, Reichgerenne genannt, kommen hier nur bei der Pocharbeit durch feine Siebe, dem gewöhnlichen Feinpochen, in Anwendung.

Digitized by Google

V.

Ueber einen in der Dorotheer Erzwäsche bei Clausthal ausgeführten vergleichenden Versuch der Aufbereitung Bleiglanze führender Pocherze durch Verwalzung oder Verpochung.

Von

Herrn Ober-Pochsteiger Ey
zu Clausthal.

Das in dem Jahre 1835 bei der Dorotheer Erzwäsche neu gebaute Walzwerk ist das sechste, welches zur Zerkleinerung der Erze auf dem Oberharze in Betrieb genommen ist. Bei den älteren Werken waren zwar bereits mehre Aufbereitungs-Versuche gemacht worden, aus welchen die Ueberzeugung erlangt war, dass die Verwalzung der reicheren Erze vortheilhafter sey, als die Röschverpochung derselben. Jedoch sind die Versuche nur mit kleinen Quantitäten Erz vorgenommen, weshalb der wirkliche Werth des Mehrausbringens an Metall nicht genügend hat dargestellt, noch weniger dabei hat ausgemittelt werden können, ob die Erze bisher in angemessene Korn-

Digitized by Google

grössern zerkleint worden sind. Diese Aufgabe, die Erzeugung eines entsprechenden zweckdienlichen Kornformates, welches die Erzgewinnung hauptsächlich bedingt, hoffe ich durch die angestellten Beobachtungen und gemachten Erfahrungen bei der im Jahre 1836 unter meiner Leitung ausgeführten Probe und Gegenprobe gelöst zu haben.

Die in den Jahren 1824 und 1825 ausgeführten, ebenfalls von mir geleiteten Pochversuche, wobei die bis dahin betriebene Aufbereitung mit dem Röschpochen und der dadurch bedingten Ausdehnung der Setzarbeit in Vergleich gestellt wurde, sind freilich umfassender und erschöpfender behandelt worden. Damals wurden nach der alten und neuen Methode 100 Treiben, nach jeder also 50 Treiben, oder über 10,000 Centner Erz verpocht und aufbereitet. Es sind dabei die endlichen Abgänge oder die Fluthafter und Fluthschlämme aufgefangen und ausserdem wurde die Menge und der Werth des Verlustes an Fluthtrübe ausgemittelt.

Auf solche erschöpfende Prüfungen, welche sehr wichtig und belehrend sind, hat bei der letzteren hier beschriebenen Walz- und Pochprobe verzichtet werden müssen, weil der Niederschlag an Schlämmen in den Sümpfen von der verarbeiteten Erzmenge zu unbedeutend war, und sie überdies wegen der Einrichtung und Beschaffenheit der feinen Mehlgefässe in und bei der Dorotheer Erzwäsche nicht ausführbar waren.

Bei der Probe im Jahre 1836 sind überhaupt 1800 Centner à 100 Pfd. Erzknörper verarbeitet, wovon 900 Centner verwalzt und 900 Centner verpocht worden sind. Nach mehrmaliger Untersuchung haben 100 Pfd. Knörper durchschnittlich 15½ Loth Nässe enthalten. Dies beträgt auf 900 Centner = 4 Ctr. 39 Pfd. Demnach bleibt trockenes Gewicht 895 Ctr. 61 Pfd.

Digitized by Google

Ein Cubikfuss Erz in nassem Zustande hat nach vielmaligem Wägen 97½ Pfd. gewogen. Die Tonne, zu 64 Cubikfuss Rauminhalt angenommen, wiegt demnach 6 Ctr. 50 Pfd.

900 Centner, oder der mittelst jeder der beiden Zerkleinungs-Methoden verarbeitete Gewichtsbetrag sind also an Maasse gleich 3 Treiben 18 Tonnen.

Das Material zur Probe ist von den vorräthig gewesenen Dorotheer Abschlag- oder Schur-Ersen genommen. Nach der Zerkleinung derselben mittelst Scheidefäustel sind die 1½ bis 2 Zoll grossen Knörper, als ein zum Verwalken geeignetes Format, aus der zerschlagenen Erzmenge abgesondert. Diese Knörpermasse ist der Klaubarbeit unterzogen, wobei die nebenmetallischen Bestandtheile, als Kupfer- und Schwefelkiese, Zinkblende und Spatheisenstein, mit möglichster Sorgfalt entfernt worden sind.

Die zur Verarbeitung gekommenen Erze haben demnach, ausser Bleiglanz, nur gangartige Beimengungen, als Grauwacke, Kalkspath und Quarz, enthalten. Durch diese Absonderung hoffe ich bei dem geringen Unterschiede des Formates der Knörper bezweckt zu haben, dass bei einer Gleichheit des Gewichtes der Erzknörper zugleich eine Gehalts-Gleichmässigkeit Statt gefunden haben wird. Wegen gleichmässiger Vertheilung ist das auf beschriebene Weise bearbeitete Erz abwechselnd Trog um Trog jeder Methode zugetheilt worden. Vor dem Zuwägen ist dasselbe ununterbrochen mittelst einer Giesskanne befeuchtet worden, um es in einem gleich nassen Zustande auf die Waage zu bringen.

Das Gewicht der Vorräthe ist auf volle Pfunde beschränkt, das Gewicht der Stuffgraupen und Schliege aber bis auf ½ Pfd. berechnet worden.

Digitized by Google

Die Nässe in den Vorräthen und Schliegen ist bis auf $\frac{1}{32}$ Loth im Pfunde untersucht.

Das Wägen der Stuffgraupen und Schliege hat in der Erzwäsche Statt gefunden. Die Gehaltsproben der nassen Schliege sind ebenfalls in der Erzwäsche, die Proben der Stuffschliege aber auf der Hütte bei dem Abwägen derselben von mir gefasst worden.

Die Schliege sind von zwei Probirern eigends probirt, und ist jede Probe zu 2 Centner à 100 Pfd., also doppelt genommen. Der Silbergehalt ist bis auf $\frac{1}{4}$ Loth, der Bleigehalt jedoch nur zu ganzen Pfunden angegeben. Aus den Angaben derselben ist der Durchschnitt als geltender Gehalt berechnet worden.

Schlammvorräthe sind nur insoweit zur Verarbeitung gekommen, als deren Niederschlag in den inwendigen Schlammgerennen erfolgt ist.

Die Sumpfschlämme sind nicht verarbeitet, weil ihr Betrag von den verschiedenen Zerkleinungsgängen dazu zu gering war. Bei der Darstellung der Vorräthe fehlen demnach die Sumpfschlämme und die Trübe.

Es ist zu bemerken, dass die nachfolgende Darstellung der Produkte an Vorräthen und Schliegen nur als ein Auszug aus den Tabellen anzusehen ist, welche mit voller Ausführlichkeit über jeden Theil der Arbeit aufgestellt sind. In den Tabellen, wovon einige sehr viele Zahlen enthalten, sind alle Schliegsorten nach ihrer Erzeugung einzeln aufgeführt, und ist der Gewichtsbetrag der untersuchten Nässe in den Vorräthen und Schliegen in einem Pfunde und die Berechnung derselben auf die betreffende Menge, so wie der Gehalt der Schliege an Silber und Blei in einem Centner angegeben. Der Vereinfachung und leichteren Uebersicht wegen sind hier

Digitized by Google

mehre Schliegsorten zusammen genommen und nur die Schlusszahlen der Gewichts- und Gehaltbeträge der Vorräthe und Schliege, nach Abrechnung der Nässe, durchgängig in trockenem Zustande dargestellt worden.

Die Bruchzahlen sind durch Decimalen bezeichnet.

Bei der Vergleichung der Produkte ist, bei den Vorräthen, das zur Verarbeitung vorgewogene Erzmaterial, nach Abzug der Nässe,

a. bei der Pochzerkleinung:

1) für das 1ste Röschpochen 895 Ctr. 61 Pfd.
2) " " 2te " " 336 " 18 "
3) " " Mittelblechpochen 243 " 93 "
4) " " Afterblechpochen 662 " 87 "

in Summa 1988 Ctr. 54 Pfd.

b. bei der Walzzerkleinung:

1) für das Röschwalzen . . . 895 Ctr. 61 Pfd.
2) " " Feinwalzen . . . . 334 " 90 "
3) " " Mittelblechpochen 272 " 4 "
4) " " Afterblechpochen . 366 " 55 "

in Summa 1869 Ctr. 10 Pfd.

und bei den Schliegen der mehre Metallausbringen bei der Verwaltung,

an Silber 69 Mark 4½ Loth und
an Blei 298 Ctr. 84½ Pfd.

zur Basis angenommen.

Digitized by Google

Erfolg an Vorräthen.

A. Von der Poch-Zerkleinung.

a. Von dem 1sten Röschpochen in $\frac{2}{16}$zölliges Korn.

Aus 895 Ctr. 61 Pfd. dazu vorgewogener Pocherze:

Röscher mittel und feiner Setzvorrath	649	Ctr.	70 Pfd.
Schossgerenn-, Schlämm- oder Sichertrog-Vorrath	171	«	64 «
Untergerenn-, Stoss- oder Kehrheerd-Vorrath	9	«	33 «
Sümpfel- und Schlammvorrath, theils Stossheerd-, theils Kehrheerd-Vorrath	56	«	52 «
Summa	887	Ctr.	99 Pfd.

Demnach fehlen an dem vorgewogenen Material 8 Ctr. 32 Pfd. oder 0,93 pCt., welche als Schlämme und Trübe aus der inwendigen Mehlführung entgangen sind.

b. Von dem 3ten Röschpochen in $\frac{3}{16}$zölliges Korn.

Aus 336 Ctr. 13 Pfd. dazu vorgewogener Setzpocherz-Abhübe:

Feiner Setz-Vorrath	220	Ctr.	60 Pfd.
Schlamm-Vorrath	72	«	44 «
Untergerenn-Vorrath	8	«	18 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath	24	«	73 «
Summa	325	Ctr.	95 Pfd.

Digitized by Google

Demnach fehlen an dem vorgewogenen Material 10 Ctr. 18 Pfd. oder 3,06 pCt. Schlamm- und Trübe-Abgang.

c. Von dem Pochen durch das Mittelblech.

Dazu sind 243 Ctr. 93 Pfd. Setzpocherze und Körner-Abgänge vorgewogen.

Schlamm-Vorrath	. . . . .	196 Ctr.	68 Pfd.
Untergerenn-Vorrath	. . . . .	12 «	32 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath		19 «	73 «
	Summa	228 Ctr.	73 Pfd.

Demnach fehlen 15 Ctr. 20 Pfd. oder 6,23 pCt.

d. Von dem Pochen durch das Afterblech.

Dazu sind 362 Ctr. 87 Pfd. Setzbergerze und After vorgewogen.

Schlamm-Vorrath	. . . . .	306 Ctr.	31 Pfd.
Untergerenn-Vorrath	. . . . .	16 «	78 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath		34 «	10 «
	Summa	357 Ctr.	19 Pfd.

Dabei fehlen 5 Ctr. 68 Pfd. oder 1,57 pCt.

B. Von der Walz-Zerkleinung.

a. Von dem Röschwalzen in ¼zölliges Korn.

Aus 895 Ctr. 61 Pfd. dazu vorgewogener Walzerze:

Mittel und feiner Setz-Vorrath	. . . .	650 Ctr.	79 Pfd.
Schuggerenn-, Schlämmgraben- oder Siebertrog-Vorrath	. . . . .	179 «	23 «
	Latus	829 Ctr.	101 Pfd.

Digitized by Google

Transport	668 Ctr.	36 Pfd.
Untergerenn-, Stoss- oder Kehrheerd-Vorrath	22 «	2 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath, theils Stossheerd-, theils Kehrheerd-Vorrath	30 «	26 «
Summa	891 Ctr.	29 Pfd.

Demnach fehlen an dem vorgewogenen Material 4 Ctr. 32 Pfd. oder 0,48 pCt., welche als Schlamm und Trübe aus der inwendigen Mehlführung entgangen sind.

b. Von dem Feinwalzen in $\frac{1}{12}$zölliges Korn.

Aus 334 Ctr. 90 Pfd. dazu vorgewogener Setzpocherz-Abhübe:

Feiner Setz-Vorrath	207 Ctr.	81 Pfd.
Schlamm-Vorrath	84 «	24 «
Untergerenn-Vorrath	18 «	70 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath	21 «	25 «
Summa	332 Ctr.	— Pfd.

Demnach fehlen an dem vorgewogenen Material 2 Ctr. 90 Pfd. oder 0,87 pCt.

c. Von dem Pochen durch das Mittelblech.

Dazu sind 272 Ctr. 4 Pfd. Setzpocherze und Körner-Abgänge vorgewogen.

Schlamm-Vorrath	218 Ctr.	44 Pfd.
Untergerenn-Vorrath	11 «	8 «
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath	27 «	57 «
Summa	252 Ctr.	9 Pfd.

Demnach fehlen 19 Ctr. 95 Pfd. oder 7,33 pCt.

Digitized by Google

4. Von dem Pochen durch das Afterblech.

Dazu sind 366 Ctr. 55 Pfd. Setzbergerze und After vorgewogen.

Schlamm-Vorrath	311 Ctr.	93	Pfd.
Untergerenn-Vorrath	13 «	50	«
Sümpfel- und Schlamm-Vorrath	34 «	1	«
Summa	359 Ctr.	44	Pfd.

Dabei fehlen 7 Ctr. 11 Pfd. oder 1,94 pCt.

Digitized by Google

Vergleichende
der aus 100 Centner Poch- und Walzerzen,
folgten

A. Von der Poch-Zerkleinung.

a. Von dem 1ten Röschpochen.

Rösher mittel und feiner Setzvorrath	72	Ctr.	54,28 Pfd.
Schossgerenn-, Schlämm- oder Siehertrogvorrath	19	«	18,69 «
Untergerenn-, Stoss- oder Kehrheerdvorrath	1	«	3,06 «
Sümpfel- und Schlammvorrath	6	«	31,08 «
Summa	99	Ctr.	7,11 Pfd.

b. Von dem 2ten Röschpochen.

Feiner Setzvorrath	65	Ctr.	62,94 Pfd.
Schossgerennvorrath	21	«	55,12 «
Untergerennvorrath	2	«	43,86 «
Sümpfel- und Schlammvorrath	7	«	35,73 «
Summa	96	Ctr.	97,15 Pfd.

c. Von dem Pochen durch das Mittelblech.

Schossgerennvorrath	80	Ctr.	62,97 Pfd.
Untergerennvorrath	5	«	5, 6 «
Sümpfel- und Schlammvorrath	8	«	8,84 «
Summa	93	Ctr.	76,87 Pfd.

d. Von dem Pochen durch das Afterblech.

Schossgerennvorrath	84	Ctr.	41,32 Pfd.
Untergerennvorrath	4	«	62,42 «
Sümpfel- und Schlammvorrath	9	«	39,73 «
Summa	98	Ctr.	43,47 Pfd.

Digitized by Google

Darstellung
Setz-, Poch- und Bergerzen und Aftern er-Vorräthe.

B. Von der Walz-Verkleinung.	Demnach gegen die Poch-Zerkleinung Procent.	
a. Von dem Röschwalzen.	mehr.	weniger.
73 Ctr. 66,94 Pfd.	1 Ctr. 12,66 Pfd. und	— Ctr. — Pfd.
20 « 1,9 «	— « 82.40 « «	— « — «
2 « 45,87 «	1 « 42,81 « «	— « — «
3 « 37,87 «	— « — « «	2 « 93,21 «
99 Ctr. 51,77 Pfd.	3 Ctr. 37,87 Pfd. und	2 Ctr. 93,21 Pfd.
Verglichen	— « 44,66 « «	— « — «
b. Von dem Feinwalzen.		
62 Ctr. 5,14 Pfd.	— Ctr. — Pfd. und	3 Ctr. 57,80 Pfd.
25 « 15,38 «	3 « 60,26 « «	— « — «
5 « 58,38 «	3 « 15,02 « «	— « — «
6 « 34,53 «	— « — « «	1 « 1,21 «
99 Ctr. 13,42 Pfd.	6 Ctr. 75,28 Pfd. und	4 Ctr. 59,01 Pfd.
Verglichen	2 « 16,27 « «	— « — «
c. Von dem Pochen durch das Mittelblech.		
78 Ctr. 45,91 Pfd.	— Ctr. — Pfd. und	2 Ctr. 17,66 Pfd.
4 « 7,29 «	— « — « «	— « 97,77 «
10 « 13,45 «	2 « 4,61 « «	— « — «
92 Ctr. 66,65 Pfd.	2 Ctr. 4,61 Pfd. und	3 Ctr. 14,83 Pfd.
Verglichen	— « — « «	1 « 10,22 «
d. Von dem Pochen durch das Afterblech.		
85 Ctr. 9,89 Pfd.	— Ctr. 68,57 Pfd. und	— Ctr. — Pfd.
8 « 68,30 «	— « — « «	— « 94,12 «
9 « 27,84 «	— « — « «	— « 11,89 «
98 Ctr. 6,03 Pfd.	— Ctr. 68,57 Pfd. und	1 Ctr. 6,01 Pfd.
Verglichen	— « — « «	— « 37,44 «

Digitized by Google

Bemerkungen und Folgerungen aus den vorgehenden Darstellungen in Betreff der aus der inwendigen Mehlführung entgangenen Schlämme und Trübe und der Produktion an Vorräthen aus 100 Centner Poch- und Walz-Materials.

Das Aufbereitungs-Verfahren ist nur bei dem 1sten und 2ten Zerkleinungsgange, nämlich dem 1sten und 2ten Röschpochen, und bei der Walzmethode, dem Rösch- und Feinwalzen verschieden; bei dem Pochen durch das Mittel- und Afterblech tritt bei beiden Methoden eine ganz gleichmässige Procedur ein. Deshalb beziehen sich die folgenden Vergleichungen nur auf die Produktion an rohen Vorräthen von den zwei ersten Zerkleinungsgängen. Das Pochen durch das Mittel- und Afterblech ist dabei ohne wesentlichen Einfluss und wird daher nicht weiter berücksichtigt.

An dem zur Verarbeitung vorgewogenen Material haben nach dem Abwägen der erfolgten Vorräthe gefehlt:

a. Bei der Poch-Zerkleinung.

Bei dem 1sten Röschpochen 0,93 pCt.
« « 2ten « 3,03 «

Summa 3,96 pCt.

b. Bei der Walz-Zerkleinung.

Bei dem Röschwalzen 0,48 pCt.
« « Feinwalzen 0,87 «

Summa 1,35 pCt.

Bei der Poch-Verkleinung sind demnach an Schlamm und Trübe mehr entwichen:

Bei dem 1sten Röschpochen 0,45 pCt.
« « 2ten « 2,16 «

Summa 2,61 pCt.

Digitized by Google

Aus 100 Centner Walzerze sind mittelst Verwahrung gegen die Verpochung an Vorräthen erfolgt:

a. Von dem Röschwalzen.

Mehr.

Feiner Setzvorrath	3,95 pCt.
Schossgerennvorrath	0,82 «
Untergerennvorrath	1,43 «
Summa	6,20 pCt.

Weniger.

Mittel-Setzvorrath	2,82 pCt.
Sümpfel- und Schlammvorrath	2,93 «
Summa	5,75 pCt.
Nach Vergleichung bleiben mehr	0,45 «

b. Von dem Feinwalzen.

Mehr.

Schossgerennvorrath	3,60 pCt.
Untergerennvorrath	3,15 «
Summa	6,75 pCt.

Weniger.

Feiner Setzvorrath	3,58 pCt.
Sümpfel- und Schlammvorrath	1,01 «
Summa	4,59 pCt.
Verglichen mehr	2,16 «

Demnach ist der Mehr-Verlust an Schlamm und Trübe bei der Poch-Zerkleinung dem Mehr-Erfolge an Vorräthen bei der Walz-Zerkleinung gleich.

Der Unterschied des Verlustes an Schlamm und Trübe ist bei der Zerkleinung mittelst des zweiten Röschpochens gegen das Feinwalzen in $\frac{1}{12}$zölliges Korn um

Digitized by Google

grössten. Der Grund des mehren Verlustes besteht in dem verschiedenartigen Apparate behufs der Zerkleinung und in der Nichtanwendung des Wassers bei der Walz-Zerkleinung.

Bei dem Pochen durch die Länge des Pochtroges ist ein Ansteigen der Unterlage erforderlich, welches wenigstens $1\frac{1}{2}$ Zoll betragen muss. Der Pochvorrath hat demnach eine ansteigende Fläche von $2\frac{1}{2}$ Fuss Länge zu passiren, auf welcher er durch 3 Pochstempel zerkleint wird. Zur Fortbewegung des Vorrathes in dem Pochtroge und zum Austragen desselben aus dem Pochtroge durch das Stengelblech sind in der Minute 3—4 Cubikfuss Wasser nöthig. Auf diese Weise wird ein grosser Theil von Erzkörnern, welche von der beigemengten Gangmasse bereits getrennt und demnach schon in reinem Erzzustande befindlich sind, zum Ueberfluss und zum Nachtheil in mehre kleinere Korngrössen zerkleint. Dagegen verlässt bei der Verwalzung ohne Wasser der Vorrath unmittelbar nach der Zerkleinung die Walzen. Die weniger harten Theile, welche mit weniger Ausnahme aus Erz bestehen, sind schon grossentheils in die bezweckten Korngrössen angemessen zerkleint und haben keine weitere nachtheilige Zerkleinung zu erleiden.

Die Nachtheile, welche bei dem zweiten Röschpochen mittelst dreier Stempel auf der ansteigenden Sohle durch die Länge des Pochtroges bestehen, finden bei dem ersten Röschpochen auf der horizontal liegenden Unterlage durch die Hinterwand, wobei jeder Stempel das zerkleinte Pochmaterial unmittelbar für sich allein austrägt, nicht Statt. Ueberdies ist der bei dem Röschwalzen sich ergebene Weniger-Verlust an Schlamm und Trübe von nur 0,45 pCt. mehr der Separations- als der Zerkleinungs-Methode zuzurechnen, weil bei der Separation der Vorräthe von der Verpochung ungleich mehr Wasser, als von der Verwalzung angewendet worden ist.

Digitized by Google

Die Vorräthe von der Poch-Zerkleinung sind in Folge der sachren Anwendung von Separationswasser reiner, regelmässiger separirt, als die Vorräthe von der Walz-Zerkleinung und demnach angemessener und zweckdienlicher klassificirt. Der Unterschied der Gewinnung an Vorräthen in quantitativer Hinsicht wird daher, wenn ein gleichmässiges Separations-Verfahren beobachtet würde, von geringem Betrage seyn.

Produktion an Silber und Blei, nach den Gehalts-Angaben der Probirer.

In den über diesen Versuch angefertigten speciellen Darstellungen sind die Gehalte der Schliege bei allen 4 Aufbereitungs-Stadien, von jeder Schliegsorte einzeln berechnet, aufgeführt. Hier ist der Erfolg an Silber und Blei von jedem der vier Aufbereitungs-Gänge nur summarisch dargestellt.

I. Von der Poch-Zerkleinung.

	Silber Mk.	Lt.	Blei Ct.	Pf.
1) Von dem 1sten Röschpochen	54	15¼	197	51¾
2) « « 2ten «	5	4⅞	18	62
3) « « Pochen durch das Mittelblech	2	8⅞	8	60¼
4) « « « « « Afterblech	2	15⅛	9	89⅛
Summa	65	12⅛	234	63¼

II. Von der Walz-Zerkleinung.

	Silber Mk.	Lt.	Blei Ct.	Pf.
1) Von dem Röschwalzen	58	14⅛	187	33¼
2) « « Feinwalzen	8	⅞	27	52⅛
3) « « Pochen durch das Mittelblech	4	1⅞	13	55¼
4) « « « « « Afterblech	3	3⅛	10	42¼
Summa	69	4⅛	238	84¼

Digitized by Google

Demnach sind mittelst der Walz-Zerkleinung aus 300 Centnern oder 3 Treiben 18 Tonnen der aufbereiteten Erzmenge mehr producirt:

an Silber 3 Mark $7\frac{7}{8}$ Loth,
an Blei 4 Ctr. $20\frac{1}{2}$ Pfd.

Dies beträgt auf 1 Centner, an Silber circa $\frac{1}{16}$ Loth,
« « « 1 « « Blei « $\frac{1}{3}$ «
« « « 1 Treiben, « Silber « 1 Mk. $\frac{1}{4}$ Lth.,
« « « 1 « « Blei « 1 Ctr. 22 Pfd.

Ein Treiben Erz hat, wenn die Mark Silber zu 13 Rthlr. 18 gGr. und der Centner Blei zu 5 Rthlr. Geldwerth angenommen wird, mehr ergeben

an Silber 13 Rthlr. 22 gGr. 1 Pf.
an Blei 6 « 2 « 4 «

in Summa 20 Rthlr. — gGr. 5 Pf.
oder circa 20 Rthlr.

Die Dorotheer Erze stehen hinsichtlich des Silbergehaltes, indem der höhere Gehalt der Margarether, Krnicher und Bergwerkswohlfahrter Erze durch den geringeren Gehalt der Erze des Rosenhöfer Zuges ausgeglichen wird, ziemlich in der Mitte. Das Mehr-Ausbringen an Metall in dem Werthe von 20 Rthlr. kann daher durchschnittlich auf 1 Treiben als Gewinn für die Verwalzung der Erze von allen Gruben zum Anhalten angenommen werden. Davon wäre freilich der Schliegbetrag der Schlämme, welche sich in den auswendigen Schlammsümpfen von der Poch-Zerkleinung im Vergleich der von der Walz-Zerkleinung in etwas grösserer Menge niedergeschlagen haben, abzurechnen. Indessen war die Quantität derselben so gering, dass sie nicht in Arbeit genommen werden konnten und daher ohne Ausmittelung ihres Metallwerthes nicht in Rechnung zu stellen sind.

Digitized by Google

Der Erfolg an Walzerzen beträgt nach den in den letzten Jahren verarbeiteten Quantitäten durchschnittlich jährlich:

von den Gruben	Demnach beträgt die Mehrproduktion von 20 Rthlr. pro Treiben			
Dorothea	140	Treiben	2800	Rthlr.
Caroline	50	«	1000	«
Bergmannstrost . .	40	«	800	«
St. Margarethe . . .	40	«	800	«
Anne Eleonore . .	36	«	720	«
Kranich	40	«	800	«
König Wilhelm . .	14	«	280	«
Herzog Georg Wilhelm	20	«	400	«
Englische Treue . .	25	«	500	«
Thurm Roseahof . .	50	«	1000	«
Alterseegen	30	«	600	«
Silberseegen	30	«	600	«
Bergwerkswohlfahrt .	50	«	1000	«
in Summa	565	Treiben	11300	Rthlr.

Mittelst der Walz-Zerkleinungs-Methode sind aus 900 Centner aufbereiteter Schur- oder Walzerze bei dem Ausbringen von 69 Mark 4½ Loth Silber und 238 Ctr. 84½ Pfd. Blei gegen die Poch-Zerkleinung mehr producirt

3 Mark 7⅞ Loth oder 5,04 pCt. an Silber und
4 Ctr. 20½ Pfd. « 1,77 « « Blei.

Hierzu sind erfolgt

Weniger.

Von dem Röschwalzen

1 Mark 1½ Loth oder 1,56 pCt. an Silber,
10 Ctr. 18 Pfd. « 4,26 « « Blei.

Digitized by Google

Mehr.

Von dem Feinwalzen

2 Mark 12 Loth oder 3,96 pCt. an Silber,
8 Ctr. 90½ Pfd. « 3,73 « « Blei.

Von dem Pochen durch das Mittelblech

1 Mark 9 Loth oder 2,26 pCt. an Silber,
4 Ctr. 94½ Pfd. « 2,07 « « Blei.

Von dem Pochen durch das Afterblech

4¼ Loth oder 0,88 pCt. an Silber,
53½ Pfd. « 0,23 « « Blei.

Das geringere Ausbringen an Metall aus den Vorräthen von dem Röschwalzen in ⅛zölliges Korn, gegen das Röschpochen in $\frac{9}{16}$zölliges Korn liess befürchten, dass der von der Walz-Zerkleinung erwartete Gewinn sich nicht verwirklichen werde. Indess verriethen die davon erfolgten Setz-, Poch- und Walz-Abgänge mehr Erzgehalt als die von der Poch-Zerkleinung. Aus der Verarbeitung der Walz-Abgänge war demnach der Ersatz zu hoffen, welchen die folgenden Aufbereitungsgänge auch befriedigend geleistet haben. Dessenungeachtet bleibt der bei dem ersten Zerkleinungsgange erlittene Nachtheil eine ungünstige Erscheinung.

Daraus geht hervor, dass die aufbereiteten Erze bei der Verwalzung in ⅛zölliges Korn nicht angemessen aufgeschlossen und enterzt sind, dass eine feinere Kornwalzung zweckdienlicher gewesen seyn würde. Die Abgänge sind bei dem Walzzerkleinungs-Verfahren zu den darauf folgenden Zerkleinungsgängen erzreicher übergegangen, als bei der Verpochung. Die reichere Beschaffenheit des verarbeiteten Materials hat sich durch den aus dem Feinwalzen, dem Pochen durch das Mittel- und Afterblech sich ergebenen Mehr-Erfolg an Metall bestätigt. Der Mehr-Ausbringen von der Verpochung durch das Afterblech würde überdies etwas bedeutender ausgefallen seyn,

Digitized by Google

wem das Pochen, der ertheilten Anweisung gemäss, weniger schnell betrieben worden wäre.

Die Vorzüglichkeit der Walzzerkleinungs-Methode im Ganzen soll durch die gemachten Bemerkungen nicht in Zweifel gezogen werden. Bei der Aufbereitung der Erze von den Gruben Kranich, Bergwerkswohlfahrt und des Rosenhöfer Zuges, überhaupt solcher Erze, bei welchen der Bleiglanz in mehr derbem und reinem Zustande vorkommt, als es jetzt bei den Dorotheer Erzen der Fall ist, und welchen ersteren ausserdem weniger Härte eigen ist, wodurch eine leichtere und zugleich reinere Ablösung des Erzes von der Gangmasse befördert wird, werden die vorgekommenen ungünstigen Ergebnisse nicht Statt finden und das Mehr-Ausbringen an Metall mittelst der Verwalzung wird von grösserem Werthe seyn, als die Probe ergeben hat. Die Erze von den Gruben Dorothea, Caroline und Bergmannstrost, besonders von den tiefen Bauen, mögten wohl mit zu den ungünstigsten zur Verwalzung gehören. Der Gewinn der Verwalzung dieser Erze wird dadurch erheblicher werden, wenn eine Zerkleinung in feinere Korngrössen angewendet wird; bei dem ersten Zerschroten, statt in $\frac{1}{3}$zölliges, wenigstens in $\frac{1}{12}$zölliges Korn, bei dem zweiten Walzen, statt in $\frac{3}{16}$, in $\frac{3}{32}$ Korn. Bei einer solchen feineren Zerkleinung wird das Erz von der Gangmasse reiner abgelöst und angemessener aufgeschlossen und enterzt werden. Die Abgänge werden dadurch zu den folgenden Aufbereitungsgängen erzärmer übergehen. Zur Ausführung einer feineren Walzung wird es jedoch wesentliche Bedingung, dass die Walzenkörper behufs der zweiten oder feinen Walzzerkleinung vollkommen rund und überdies durch eine angemessene Härte dazu geeignet seyn müssen.

Dem Gewichte nach sind bei allen vier Aufbereitungsgängen im Ganzen zerkleint worden:

Digitized by Google

durch Verpochung 1828 Ctr. 54 Pfd.
« Verwalzung 1860 « 10 «

demnach durch Verwalzung mehr 30 Ctr. 56 Pfd.

Die Verwendung an Zeit und Arbeitslöhnen hat betragen:

bei dem Pochzerkleinungs-Verfahren . . . . . 1700$\frac{7}{12}$ St. u. 19 Rthlr. 22 gGr. 8 Pf.
bei dem Walzzerkleinungs-Verfahren . . . . . 1781$\frac{3}{12}$ « « 29 « 16 « 10 «

demnach bei der Verwalzung mehr . . . 81$\frac{4}{12}$ St. u. — Rthlr. 18 gGr. 2 Pf.

Hiervon kommen auf die Arbeiten des

1sten Röschpochens, die dazu gehörige Separation der Vorräthe mitgerechnet, 187 St. u. 2 Rthlr. 4 gGr. 5 Pf.
2ten Röschpochens . . . 62$\frac{5}{12}$ « « — « 19 « 1 «
in Summa 249$\frac{5}{12}$ St. u. 2 Rthlr. 23 gGr. 6 Pf.

Röschwalzens . . . . . 176 St. u. 2 Rthlr. 1 gGr. 3 Pf.
Feinwalzens . . . . . 134$\frac{5}{6}$ « « 1 « 16 « 1 «
in Summa 310$\frac{5}{6}$ St. u. 3 Rthlr. 17 gGr. 4 Pf.

Ausserdem steht die Pochzerkleinungs-Methode hinsichtlich der Präparation der zur Zerkleinung bestimmten Erze dadurch im Vortheil, dass die Knörper von grösserem Volumen seyn können, als zur Verwalzung. Bei harten, schwer zersprengbaren Erzen dürfen die Dimensionen derselben zu der letzteren nicht 2 Zoll übersteigen, zu der ersten können sie beinahe 3 Zoll betragen, wobei das Röschpochen noch gut von Statten geht. Das Erforderniss eines solchen kleineren Knörper-Formates verursacht bei der Scheidung der Erze einen verhältnissmässig mehren Aufwand an Arbeitern, so dass dadurch die Kosten derselben wenigstens um den vierten Theil vermehrt werden.

Digitized by Google

VI.

Ueber die seit dem Jahre 1833 beim Oberharzischen Bergbau angewendeten Fahrmaschinen.

Von

Herrn Geschwornen Dörell
zu Zellerfeld.

Bei der beträchtlichen Tiefe mehrer hiesigen Gruben, deren Schächte bereits auf 240—254 Lachter oder 2360 Fuß niedergebracht worden sind, war es nur noch mit übermässiger Anstrengung menschlicher Körperkräfte möglich, diese Tiefbaue zu betreiben und deren immer noch lohnenden Erze zu gewinnen.

Nur die jungen, kraftvollsten Arbeiter zwischen 20 und 36 Jahren, mussten für solche Baue bestimmt und so lange gebraucht werden, als es ihre volle Kraft und Gesundheit gestattete.

Nach Verlauf von wenigen Jahren erfolgten jedoch schon häufige Klagen über Brustbeschwerden, wodurch wiederholte Auswechselungen der so früh abgenutzten Mannschaft veranlasst wurden, und nicht ohne bange Be-

Digitized by Google

sorgniss sah man die sonst kräftige Constitution des Harzer Bergmanns immer mehr herabsinken.

Ein grosses Missverhältniss erblickte man überhaupt in der Anstrengung und dem Zeitaufwand des Schachtfahrens zur eigentlichen Arbeit des Bergmanns in den tiefsten Gruben Samson zu Andreasberg und Herzog Georg Wilhelm zu Clausthal, indem auch hier für ersteres kaum eine Vergütung Statt finden, sondern lediglich nur die Leistung auf dem Schlägel bezahlt werden durfte, welches Princip sich bis auf unsere Zeiten erhalten hat und wovon, ohne grosse Kostenvermehrung, bis dahin nicht abgewichen werden konnte.

Es wurde überall die Nothwendigkeit erkannt, auf irgend eine Weise Hülfe schaffen zu müssen, und vorzüglich forderte Herr Ober-Bergrath Albert im öffentlichen Bergamte Nr. 10. Remin. 1831 sämmtliche Techniker auf, über den Gegenstand nachzudenken.

Darauf wurde im Jahre 1832 ein Vorschlag näher beleuchtet — Schlafkammern oder Ruhestätten in der Grube an geeigneten Punkten einzurichten, damit die Arbeiter mindestens zweimal in der Woche das Ausfahren ersparen sollten. — Man wollte ihnen sogar gestatten (vornehmlich den Bohrhäuern), an den beiden ersten und beiden letzten Arbeitstagen der Woche für den Mittwoch die Schichten mit einzuarbeiten, welchen letzteren sie dann ganz frei haben sollten. Indem diese Maassregel aber bei den meisten Gedinghäuern keine Anwendung finden konnte und sie überhaupt bei dem ganzen Personal wenig Anklang fand, auch ein ununterbrochener Aufenthalt von 36 bis 40 Stunden in den Grubenwetten sehr bedenklich erschien, so abstrahirte man gänzlich von dieser Ausführung.

Obwohl sich nun in verschiedenen Bergwerksgegenden (England und Ungarn) der Bergmann des im Treibeschacht gehenden Seils und geeigneter daran hängender

Digitized by Google

Gestell bedient, um sich aus der Grube transportiren zu lassen, so mogte doch der Harzer Bergmann, zumal bei so grossen Teufen in dortigen Schächten, eine ähnliche Benutzung des Treibseils nie annehmlich finden, wenn gleich in neuerer Zeit die Treibseile aus geflochtenem Draht auf eine überaus hohe Tragbarkeit (120 Ctr.) und daher grössere Sicherheit gebracht worden sind. Es zeigte vielmehr immer einen Widerwillen gegen einen längeren Aufenthalt im Treibschacht.

Ausser den Seilen scheint ihm die Ankuppelung der Tonnen oder Sessel, das Schütz- und Bremswerk, selbst die Aufmerksamkeit des Schützers zu ungewiss, um sich denselben wiederholt anzuvertrauen, und in den Schacht öfters herabfallende Gegenstände lassen ihm keine Wahl übrig, die Fahrt zu ergreifen. — Es war bis dahin kein Vorschlag zu einer zweckmässigen Erleichterung des Anfahrens für tiefe Schächte geschehen.

Als nun im auswärtigen Zellerfelder Gruben-Revier, namentlich im Spiegelthals Hoffnunger Richtschacht, nach erfolgtem ersten Durchschlage der Tiefen Georg Stollen-Flügelörter Nr. 10. Q. Rem. 1838 (Stollenmittel zwischen Zellerfelder Haupt- und Spiegelthaler Gangzug von 500 Gestänger Länge) zwei der dortigen inwendigen Radkünste abgängig wurden, und man in dem ohnehin regelmässig tiefgeren Schachte einen angemessenen Raum gewann, worin nur noch eine Tagekunst zum Untrieb zweier Kunstsätze über dem Gesenke und zweier Wetter-Maschinen, für noch zu unterhaltende Versuchbaue, beibehalten werden musste; so fasste der Verfasser, in Folge vorgewesener Verhandlungen, die Idee wieder auf — neben den Fahrten das Kunstgestänge zu einer solchen Erleichterung und zwar auf eine solche Weise zu benutzen, dass Jedermann wie vorhin beim Fahrtensteigen auf seine eigene Vorsicht verwiesen — die fortbewegende Kraft aber, wenn man sich von dem einen auf das andere Ge-

Digitized by Google

stänge begeben könne — durch die Maschine: ermittelt oder mitgetheilt würde.

In unserer an Erfindungen reichen Zeit, wo auch von oberer Leitung so gern hülfreiche Hand für Förderung technischer Fortschritte gereicht wird, sah man den Plan bald reifen, und im Modell der Anschauung näher gebracht.

Nr. 4. Quartal Crucis 1833 ward der Versuch im Grossen beim Spiegelschacht 100 Lachter tiefen Schacht im Königl. Bergamt genehmigt und rasch ans Werk gegangen.

Man rückte nun die über den Schacht hängenden, mit einander verkuppelten 2 Kreuze der Tagekunst so nahe im Streichen an einander, dass beide Gestänge-Anhängungspunkte 28 Zoll von einander entfernt blieben, wie auf Taf. VII. A. Fig. 2 zu ersehen ist.

Die Gestänge selbst wurden auf möglichst haltbare Art construirt und in der Mitte der Schachtweitung bis zum Tiefen Georg-Stollen (so tief der Schacht war) hinabgeleitet.

Die einzelnen Theile desselben bestehen aus 4 Lachter langen, 4 Zoll dicken, 6 Zoll breiten, beschlagenen, an einer Seite verkämmten Stangen, welche jede mit der andern zur Hälfte oder auf den Wechsel zusammen geplattet, ein fortlaufend gleich starkes Gestänge von 7 Zoll Breite und 6 Zoll Stärke ohne überragende Laschen oder Schlossverbindung bilden, wo die auf den Wechsel zusammen stossenden zwei Stangen-Enden (der ganzen Hälfte gegenüber) der Länge nach, mit vertieft angelegten, 20 Zoll langen Eisenschienen α β belegt und mit 3 Schrauben gut angezogen, auf ebenmässige Vereinigung und Haltbarkeit gebracht werden sind, und im Ganzen eine plötzliche Zerreissung im gesunden Zustande des Holzes kaum befürchten lassen. — Die ganze Gestängführung wurde hierauf, in Uebereinstimmung mit der

Digitized by Google

Höhe des Gezeugs und mit Rücksicht auf die vorhandenen Stellen und Strecken, in 22 Abschnitte oder Fahrungen durch Bühnenverschlag a b c eingetheilt, und von der Hängebank hinein auf jede solche Fahrung, jedoch abwechselnd — einmal nach dem Liegenden, das andermal nach dem Hangenden zu — an beide Gestänge dergestalt so viel Trethretter d d d d angebracht — als der normale Gestängehub = 48 Zoll — an die Hand gab. Solche Tritte ruhen auf im stumpfen Winkel gebogenen Tritteisen e e e e, deren Schrauben zugleich beide Stangenhälften zusammenhalten oder verbinden. Die Trethretter sind mit 4 kleinen Schrauben auf jene gekrümmten Eisen befestigt.

Eben so wurden correspondirende Handgriffe f f, wie sie bei mittlerer Mannshöhe gefaßt und erreicht werden konnten, an dem Gestänge erforderlich, und zwischen letzterem noch eine gewöhnliche Fahrt, der Sicherheit wegen, angebracht, worauf sich der etwa irre werdende Anfänger leicht zurücksiehen oder beim unvermutheten Stillstande des Gezeugs überhaupt auf alte gewohnte Weise weiter begeben konnte.

Auch war die Zwischenlegung der Fahrt noch aus dem Grunde für nöthig erachtet, damit eine Mannsbreite zwischen den Tritten angemessenen Raum finde und Quetschungen nicht leicht erfolgen mögten.

Auf ein aus dem Schacht gegebenes bestimmtes Signal oder Anschlagen mit dem Klopfhammer, kann nun der Gang der Maschine von der Aufsichtführenden Person im Göpel durch ein Hebelwerk auf 30 Lachter Länge bis zur Radstube mittelst Schütze dirigirt und nach Maasgabe der Anzahl der aufzufahrenden Mannschaft (Belastung) gestimmt werden, jedoch darf vorschriftsmäßig diese nicht über 20 Mann betragen, um das Gezeug nicht ohne Noth auf einmal zu überladen, obwohl dessen schwächster Theil nur zunächst unter den Kreuzen zu suchen

Digitized by Google

seyn mögte — die aber auf möglichst haltbare Weise von geschweisstem Eisen und mit gehöriger Stärke hergestellt worden sind.

Eine Verstärkung des Punktes ist an neuen Kreuzen theils ausgeführt, theils neu projektirt; eben so wird solche an den vorhandenen alten, durch Umwickelung von Draht aus den Kammern des Schlitzeisens bis um den Hängnagel, bedeutend unterstützt und dadurch immer mehr Sicherheit erzielt werden.

Das perpendikuläre Gestänge wird bei der daran abwechselnden verschiedenseitigen Beladung durch Walzen g, die sich jedesmal da, wo keine Tritte sind, befinden, geleitet und im Gleise erhalten. Von Fichtenholz gefertigt, haben sie bei 10 Zoll Länge 12 Zoll Durchmesser und an jeder Stirnseite einen 1½ Zoll über der Peripherie hervortretenden Gusseisenkranz, der mit 4 nach dem Centrum gekehrten versenkten Kappen, mit 4 seitwärts hinein getriebenen Nägeln daran geheftet, das Abgleiten des Gestänges von denselben sattsam verhütet.

Dann sind noch auf die ganze Schachttiefe (96 Lachter) fünfmal Fangbänke angebracht, welche im unglücklichsten Fall des Zerreissens das Gestänge aufnehmen, oder es vielmehr nicht über die Hubhöhe = 48 Zoll niederlassen.

Der Ausfahrende greift und tritt zugleich entweder an das rechte oder linke Gestänge, je nachdem er gerade dem am tiefsten stehenden Tritt des einen oder andern auf der Bühne entgegenkommt, neigt sich mit seinem Körper, so weit es möglich, nach der Fahrt, so dass er stets mit dem Gesicht derselben gegenübersteht, als befähre er dieselbe — und greift und tritt, sobald die Kunst mit dem Hube einwendet, taktmässig aufs andere aufsteigende Gestänge oder dessen Tritt, continuirt so fort, bis er mit 8 Hüben zu 4 Fuss an die nächste Bühne a und b gelangt, wo er durch fehlenden Handgriff an das Ende

Digitized by Google

einer Fahrung entnimmt und zum Abtreten acht- oder rückwärts auf der Bühne veranlasst wird.

Von hier begiebt er sich auf die andere Seite zur Fortsetzung der Ausfahrt, welche nach Anzahl der Radumgänge bei dieser Teufe (von nahe 100 Lachtern) in 7–10 Minuten vollendet ist, wogegen man sonst auf der Fahrt (saiger) $\frac{1}{2}$ Stunde Zeit brauchte und vom Schweiss durchnässt herauskam.

Nach ein- bis zweimaliger Unterweisung ist der Bergmann völlig damit befreundet und hat bei einiger Uebung und Vorsicht keinen Grad der Gefahr mehr als vorhin zu befürchten.

Irrt man sich etwa einmal bei sehr geschwindem Umgange (vielleicht 10maligem pro Minute), so gilt das bekannte Princip, auf einem und demselben Tritt stehen zu bleiben, sich ein- oder zweimal auf- und niedergehen zu lassen, um so das rechte Tempo wieder zu gewinnen.

Wenn gleich diese Maschine hauptsächlich auf Erleichterung beim Ausfahren berechnet war, so wird sie gegenwärtig in diesem Schacht dennoch auch zum Einfahren benutzt und braucht dann wenig oder gar keinen Aufschlag, je nachdem sie im Niedergange belastet ist.

Unter solchen Umständen liesse sich dieselbe auch bei nur geringen Wasser-Quantitäten anwenden, wenn durch die einfahrende Mannschaft die ausfahrende abgewogen und nur Friktion und übrige Lastmomente durch eine geringe Ueberkraft zu überwinden seyn würden.

Die Maschine gewährt nun in diesem kurzen Schacht den Nutzen, dass man die auf Bockswiese invalide gewordenen Wildemänner und Zellerfelder Bergleute hier in der Teufe bis zum Georg-Stollen noch zweckmässig beschäftigen kann, zumal sich im Zellerfelder Bezirk wenig Gelegenheit findet, sie in oberen Bauen und in Bergwäschen unterzubringen.

Digitized by Google

Auch findet überhaupt das auf Bockswiese in Arbeit stehende, aus Wildemann gebürtige Personal, indem es jetzt auf dem T. G. Stollenflügel an jenen Schacht gelangen kann, durch die Benutzung der Fahrkunst daselbst eine nicht geringe Erleichterung, zumal im Winter bei stürmischem Wetter.

Es war im Laufe der Zeit interessant, wie ältere und für Neuerungen weniger günstig gestimmte Personen im Anfang den Gebrauch der Maschine vermieden, nach und nach aber bald durch dieselbe angezogen wurden.

Seit 3 Jahren hat man sich vollkommen von der Anwendbarkeit und Zweckmässigkeit derselben überzeugt und sie auf ähnliche Weise im Jahre 1835 in dem 340 Lachter tiefen Herzog Georg Wilhelmer Schacht auf 200 Lachter vom Tage nieder, jedoch mit dem Unterschiede vorgerichtet: dass bei solchem donlägigen nahe 70° fallenden Schacht distanzweise 5, 8 bis 12 Lachter auf der Kunst und dann wieder 5 bis 10 Lachter auf gewöhnlichen, vom Gestänge seitwärts stehenden Fahrten gefahren wird, wodurch die Belastung des Gezeugs gefliessentlich getheilt, Erkältungen vermieden und Gefahren des Tieffallens möglichst beseitigt worden.

Hiermit wurde nun in einem der tiefsten Schächte Hülfe geschafft und daselbst das Schachtsteigen vorläufig zur Hälfte verringert, was eigentlich nur der Zweck seyn konnte. Es lag nur noch vor: ein Aehnliches für andere Reviere, namentlich für den Zellerfelder vorderen Hauptzug und für Andreasberg zu thun.

Nach erfolgtem Durchschlag der Tiefen Wasserstrecke zwischen dem Lorenzer und Reiger Schacht, bot sich bald Anno 1836 eine passende Gelegenheit dar, die im Schreibfeder Schachte ausser Fluthzeit nur mit 2 Sätzen hängender beizubehaltende Kunst zu demselben Zwecke zu benutzen.

Digitized by Google

In gleicher Zeit beschäftigte man sich mit dem Baue für die Grube Samson und schritt zu den betreffenden Vorarbeiten, trug aber Bedenken, die bisherige Gestäng-Construktion auch auf diesen tiefen Schacht zu übertragen.

Hauptsächlich machte Herr Ober-Bergrath Albert derselben den Vorwurf wegen zu bedeutender Eigenlast (100 Ctr. einfach geben etwa 80—90 Ctr.), grösserer Gefahr bei Wandelbarkeit des Holzes u. s. w., und stellte dem zufolge dem Herrn Ober-Bergmeister Ey die Aufgabe, die Gestänge strickleiterartig aus dem bekannten, von Herrn Ober-Bergrath Albert erfundenen geflochtenen Drahtseil zu construiren.

Es wurden darauf mehrere kommissarische Berathungen gepflogen und folgende Baue und Versuche eingeleitet:

Für den Schreibfeder Schacht, wo die Fahrkunst noch als Fluthkunst gebraucht werden musste, wurde vom Verfasser eine Gestängführung unter Combination von Holz und Drahtseil projektirt, welche für diesen (bei 65 Grad Fallen) vom Bergamt genehmigt und bereits bis Nr. 10. Lucia 1836 ausgeführt ist.

Die Zusammenfügung der Stangen ist dieselbe, wie im Spiegelthaler und Wilhelmer Schacht, nur sind sie nicht von beschlagenem Holze, sondern von unseren gewöhnlichen 5 Lachter langen sehr zähen Splintkunststangen gefertigt, denen man die haltbare Borkenseite gelassen hat. Sie sind ebenfalls 1 Zoll tief mit einander verkämmt, aber der Länge nach auf ihren inneren Kernseiten mit 2 Nuthen für aufzunehmende 2 Stränge Drahtseil a b (à 12 Drähten) versehen. Beim Einband sind die Drahtseile unter dem Kreuz auf der Schulter des starken Schlitzeisens (als Tragepunkt) aufgehängt und auf die vorhandene Länge in den Schacht hineingerichtet, mit der Winde dann scharf angezogen, nach diesem

Digitized by Google

die beiden Stangenhälften mit Nuthe und Verkämmung wechselseitig daran gebracht, auf der Zwischenspalte, worin die Seile liegen, zuvörderst mit einer zähen Schmiere (halb aus Harz, halb aus Theer zusammen geschmolzen) stark verstrichen, um die Seile gegen das Rosten zu schützen, und mit den Schlitzeisenflügeln sodann wie gewöhnlich verbunden.

Im Uebrigen sind die Stangenhälften mit kleinen Schrauben zusammen gehalten, so dass sie das Seil in ihrer Mitte klemmen und festhalten, und an denselben befinden sich zugleich die Anhängungspunkte der Tritte, an der Vorderseite der Gestänge, welche durch Wegnahme einer Schraubenmutter abgenommen werden können, sobald sie zur Wasserhebung mit den Kunstsätzen belastet werden sollen.

Die 2 Splintseiten der Stangen lassen für sich eine grosse Tragbarkeit voraussetzen, die durch das markartig eingelegte Drahtseil um so mehr erhöht wird, als sie auch dabei die erforderliche Steifigkeit haben, wenn in Fluthzeiten die Regenbogener Grundwasser daran mittelst 15 angehängter Kunstsätze von der Tiefen Wasserstrecke bis auf den Tiefen Georg-Stollen gehoben werden müssen. Sie haben nur etwa halb so viel Gewicht als die Spiegelthaler und Wilhelmer Fahrkunstgestänge, indem sich 100 Lachter ohne Nässe auf 50 Ctr. berechnen lassen, wie aus der am Schlusse dieses Aufsatzes unter a folgenden Tabelle hervorgeht.

Herr Ober-Bergrath Albert machte gegen diese Construktion, obwohl sie ein geringeres Gewicht abgebe, den Einwurf: dass nach seinem Princip alle Kraft dem Draht verbleiben, das Holz unzusammenhängend nur Leitung und Steifigkeit geben müsse, man überhaupt nicht mit Gewissheit erkennen könne, welche Stärke und Tragbarkeit dem hölzernen Gestänge und eingelegten Drahtseilen gegen einander zuzurechnen seyn möchte, auch

Digitized by Google

Beschädigung am Draht hierbei nicht so unmittelbar deutlich vor die Augen treten würden, daher für Andreasberg bezüglich zur Fahrkunst eine Construktion aus sichtbaren Drahtseilen wünschenswerth seyn müsse.

Da diese Kunst 60 Lachter tief unter Tage dicht über den Neunzehn-Lachter-Stollen liegt, so hat man sie nur vom Dreizehn-Lachter-Stollen bis tiefe Wasserstrecke auf eine Teufe von 124 Lachter als Fahrkunst vorrichten lassen, welches die Hälfte der bis dahin erreichten Schachttiefe auf dem vorderen Hauptzuge = 245 Lachter ausmacht und mit welcher Abkürzung des Fahrtensteiges man längst zufrieden seyn kann.

Das Fahren auf derselben geht abwechselnd bald auf der Kunst, bald auf der Fahrt, wie die verschiedenen Höhenmaassen auf der unter h folgenden Tabelle näher bezeichnet sind, aus den oben beim Herzog Georg Wilhelmer denlägigen Schacht angegebenen Gründen.

Bei der Lage der Kunst unter Tage war nun noch nothwendiges Erforderniss, dieselbe dirigiren und über Tage im Göpel den Gang derselben warnehmen zu können.

Zu dem Ende wurde auf den Antrag des Verfassers beschlossen, eine Schütz- und Anzeige-Vorrichtung — die man nach alter Art von Holz gebaut hätte — auf eine leichtere Weise von einem geflochtenen Drahtseil (von 4 Drähten), ohne Ende in Anwendung zu nehmen.

Es ist nämlich eine 4 Fuss im Durchmesser haltende hölzerne Scheibe unter der Hängebank und eine 5füssige dergleichen über der Aufschlagerösche der Kunstradstube angebracht, um welche das Drahtseil ohne Ende auf die Länge von 55 Lachtern gelegt und unten mit 2 Stellschrauben zum Anziehen versehen worden.

Um das Rutschen auf derselben zu verhüten, wurde, so weit es die Peripherie der Scheiben berührte, ein Kettenseil zwischengelegt. An der unteren Scheibe befindet sich, 2 Fuss seitwärts vom Mittelpunkt, ein Zapfen (den

Digitized by Google

Hebel bildend), woran ein kleiner Bleul oder Zugstange hängt — der in den 2 Lachter tiefer hängenden oberen Arm eines halben Kreuzes greift, von dessen zweitem oder unterem Arm dann 8 Lachter horizontal der Aufschlagerösche ins Liegende entlang die Schützstangen weiter in eine verarmte Welle über das Radgeschütz geleitet worden sind, an welcher dann das letztere seinen Anhängungspunkt findet und auf- und niedergezogen werden kann.

Um nun das unstreitig leichte, im Schacht durch kleine Walzen geleitete Schützgestänge auf den nöthigen Hub dirigiren, also die Aufschlagewasser nach Bedarf auf die Kunst geben zu können, ist an der oberen Scheibe ein verlängerter Arm oder Hebel vom Centrum vertikal aufwärts angebracht, der in dem Göpel 1 Lachter hervorragt, und woran der Göpel aufsetzen, auf erhaltenes Signal (am Klopfhammer) mit geringer Kraftanstrengung die Kunst leicht und ruhig auf die verlangte Anzahl der Umgänge, 6—8 pro Minute, stellen und im Moment ab- und anschützen kann.

Eben so bewährt sich der mit einer einfachen Drahtseilstange am Kunstkreuze angebrachte Weiser. Selbiger ist dergestalt daran angehängt, dass an dem Gewichtskasten am Tage 16 Zoll Hub erreicht werden, und indem er bei jedem Hub einmal oder bei jedem Radumgang zweimal an eine messingene Glocke schlagen muss, der Gang der Kunst im Göpel stets vernehmbar gemacht. In einer beschränkten Fahrschachtsweitung wird man wenig durch die dicht am Hangenden hingeleiteten 3 Stränge Drahtseil belästigt, und wird solches überaus nützliche Material auch in der Folge wiederum seine vortheilhafte Anwendung bei langen Schützwerken finden.

Wegen Wahl und Ausmittelung einer noch möglichst leichteren Gestäng-Construktion aus geflochtenem Drahtseil für den Samsoner Schacht, wurden nun noch auf

Digitized by Google

Veranlassung des Herrn Ober-Bergrath Albert im verflossenen Jahre 1836 mehre Versuche mit Gestängstücken von 10 Lachter Länge an der Wilhelmer und Spiegelthaler Fahrkunst ausgeführt, wie sie damals von den Commissarien verschiedentlich in Vorschlag gebracht worden waren.

1) In dem Wilhelmer Schacht durch den Geschwornen Bergmann und Einfahrer Stahrenberg. Nach dem Princip, das Drahtseilgestänge, aus 2 Strängen bestehend, in 8—10 Zoll Entfernung von einander an einem feststehenden glatten hölzernen Leitungspfosten auf- und niedergehen zu lassen, indem zwischen den Strängen, Bügel und Bolzen und daran kleine Rollen angebracht sind, welche, vor und hinter der Leitung laufend, das Schwanken des Seils verhüten sollten. Handgriffe und Tritte waren zwar nach richtigen Principien, ohne das Seil zu durchlochen, durch Anklemmung mittelst übergeschobener Ringe an denselben befestigt, indess erlangte man damit die erforderliche Steifigkeit nicht; die kleinen Walzen versprachen keine genügende Haltbarkeit, die schnelle Abnutzung der Leitungspfoste liess eine immer wachsende zitternde Bewegung erwarten, und überall entsprach diese Art nicht vollkommen dem Zwecke.

2) Nach einem anderen Projekt des Verfassers im Spiegelthaler Schacht. Nach dem Princip, ein Drahtgestänge aus 4 getheilten Seilen (zu 9 Drähten) auf die alte Weise mit Verschaalung an einer Seite oder (vier Ruthen Schlepppfählen) auf hohen festliegenden Walzen laufen zu lassen. Die vier Drahtseile bildeten durchschnittlich im Viereck ein 7 Zoll breites, 6 Zoll starkes Gestänge, zwischen welchem Handgriffe und Tritte durch angelegte klemmende Legeisen und Schrauben angebracht waren. Eine von den 4 Seiten, und zwar die nach den Walzen gekehrte, wurde mit einer 7 Zoll breiten zölligen Diele verschaalt, woran der Schlepppfahl von hölzerner

Digitized by Google

Länge befestigt die Leitungswalze berührte und davon im Gleise erhalten wurde.

Von Tritt zu Tritt fand noch eine Verstrebung Statt, womit die gewünschte Steifigkeit erzielt wurde. 10 Lachter von solchem Gestänge ergaben ein Gewicht von 429 Pfund, daher 100 Lachter = 42 Ctr. 90 Pfd., und 100 Lachter würden etwa 1000 Rthlr. gekostet haben. Man trug Bedenken, diese Construktion für angemessen zu halten, indem die 4 getheilten Stränge nicht gleichförmig tragen dürften.

3) Nach dem Projekt des Herrn Ober-Bergmeister Ey im Wilhelmer Schacht. Zwei Stränge Drahtseil mit concav hintergelegten, mit dem Seil vernieteten Eisenschienen, ebenfalls auf hohen Walzen laufend. Tritte und Handgriffe ebenfalls mittelst Niete durch das Seil befestigt, liessen die verlangte Steifigkeit nicht erwarten, und hatten gegen sich, dass durch das Durchlochen und Vernieten dem Seil viel Nachtheil erwachsen, die Walzen und schmalen Eisenschienen auch leicht abgenutzt werden würden.

4) Nach dem Projekt des Herrn Ober-Bergrath Albert; 2 Stränge geflochtenes Drahtseil, jeder Strang von 12 Drähten, mit 2 Zoll starken, 10 Zoll breiten, 3 Lachter langen fichtenen Pfosten (ohne besonderen Zusammenhang der Pfosten an ihren etwas über einander greifenden Enden) zu verschaalen, sie wie gewöhnlich auf hohen Walzen laufen zu lassen und Tritt und Griff wie ad 3 daran zu befestigen, ward im Wilhelmer Schacht neben den vorigen zu gleicher Zeit auf 10 Lachter Länge angebaut und der Gang desselben am ruhigsten, die Construktion auch in der Hauptsache dem Zwecke und den Anforderungen entsprechend befunden.

Herr Maschinen-Inspektor Jordan hat noch auf Verstärkung des Seils bis 36 Drähte und allmälige Verjüngung desselben nach unten bis auf 18 Drähte ange-

Digitized by Google

tragen, und wird diese Construktion für den Samsoner Schacht beibehalten bleiben, wonach dem oberen Theile des doppelten Seils eine Tragkraft von 720 Ctr. gegeben, mithin auf grosse Sicherheit gerechnet ist.

Für den Anhängungspunkt am Kreuz hat der Verfasser noch schliesslich eine wesentliche Verbesserung in Vorschlag gebracht, indem jenes Seil auf den Kreuzkopf d d (Taf. VII. B. Fig. X.) über einen kreissegmentförmigen Hängenagel gelegt, das sonst übliche Zwischengeschirr, bestehend in Schlitzeisen und Korbstange, ganz entbehrlich macht.

Man ist gegenwärtig im Bau der Radstuben-Anlage, des Gezeuges und Nachführung des fraglichen Samsoner Schachtes begriffen und gedenkt das ganze Projekt in diesem Jahre auszuführen.

a. Gewichts-Berechnung

von einem

Fahrkunst-Gestänge im Schreibfeder Schacht.

100 Pfd.

	Ctr.	Pfd.
143 Lachter Kunstgestänge aus Doppelsplinthols à Lachter 24 Pfd.	34	32
330 Lachter Drahtseil in denselben 1 Schenkel 140 Lchtr. } 100 Lcht. = 360 Pfd. 1 « 89 « }	7	98
75 Tritte von Pfosten incl. Eisenwerk à 11 Pfd.	8	25
75 Handgriffe à 1½ Pfd.	1	12½
43 buchene Schlepppfähle à 30 Pfd. . .	12	90
76 Schlepppfahlriegel à 1 Pfd.	—	76
10 Schlepppfahl-Ziehbänder für Wehrwalzen à 5 Pfd.	—	50
54 eis. Schrauben durch die Stangen à 26 Loth	—	44
58 Legeisen auf die Stangenwechsel à 4 Pfd.	2	32
116 Schrauben dazu à 26 Loth	—	94
1 Schlitzeisen mit 5 starken Schrauben .	2	43½
An Vorlegzeug etc.	1	—
Gewicht eines Gestänges von 143 Lchtr. Länge oder 100 Lachter 50 Ctr. (ohne Nässe).	72	97

Digitized by Google

b. Eintheilung

der Schreibfeder Fahrkunst vom Dreizehn-Lachter-Stollen bis Tiefe Wasserstrecke.

		Zahl der angebrachten Tritte.	Es wird gefahren: auf der Kunst.			auf der Fahrt.		
		Stück.	Lchtr.	Achtl.	Zoll.	Lchtr.	Achtl.	Zoll.
1.	Fahrung a. d. K.	10	6	1	1	—	—	—
2.	« « F.	—	—	—	—	1	6	4
3.	« « K.	12	7	3	—	—	—	—
4.	« « F.	—	—	—	—	1	5	5
5.	« « K.	16	9	6	1	—	—	—
6.	« « F.	—	—	—	—	1	5	5
7.	« « K.	10	6	1	1	—	—	—
8.	« « F.	—	—	—	—	2	3	—
9.	« « K.	10	6	1	1	—	—	—
10.	« « F.	—	—	—	—	2	3	—
11.	« « K.	10	6	1	1	—	—	—
12.	« « F.	—	—	—	—	2	3	—
13.	« « K.	10	6	1	1	—	—	—
14.	« « F.	—	—	—	—	2	5	5
15.	« « K.	12	7	3	—	—	—	—
16.	« « F.	—	—	—	—	2	5	5
17.	« « K.	12	7	3	—	—	—	—
18.	« « F.	—	—	—	—	1	6	—
19.	« « K.	8	4	7	5	—	—	—
20.	« « F.	—	—	—	—	1	6	—
21.	« « K.	8	4	7	5	—	—	—
22.	« « F.	—	—	—	—	2	4	5
23.	« « K.	8	4	7	5	—	—	—
24.	« « F.	—	—	—	—	2	4	5
25.	« « K.	8	4	7	5	—	—	—
26.	« « F.	—	—	—	—	2	4	5
27.	« « K.	8	4	7	5	—	—	—
28.	« « F.	—	—	—	—	2	4	5
29.	« « K.	8	5	7	5	—	—	—
		150	92	5	6	31	3	4

Als zur Fahrkunst gehörig . . . . . 124 1/8 Lchtr.
Vom Kreuz bis 13-Lchtr.-Stollen leeres Gestänge 19 4/8 «
Ganze Gestäng-Länge 143 5/8 Lchtr.

Digitized by Google

VII.

Ueber Treibseile am Harz.

Von

Herrn Ober-Bergrath Albert
zu Clausthal.

Als ich im Jahre 1806, meine Dienstlaufbahn auf dem Harze antrat, waren von den 35 Hauptschächten des oberharzischen Silbergruben-Bergbaues nur zwei — Dorothea und Herzog Georg Wilhelm — mit hanfenen Treibseilen belegt. Die übrigen Treibwerke waren mit Kettenseilen aus Eisendraht mit abnehmender Stärke der Glieder versehen. Seit dieser Zeit fand ein fast ununterbrochener Kampf der Ansichten in Beziehung auf die bei den Haupt-Treibwerken anzuwendenden Treibseile Statt. Das geringere Gewicht, eine grössere Sicherheit bei dem Gebrauch, selbst in Rücksicht auf Leben und Gesundheit der Arbeiter, und die Möglichkeit, bei gespannten Treibwerken durch grössere Tonnen mehr leisten zu können — diese Vorzüge konnte Niemand den hanfenen Seilen absprechen. Eben so wenig konnte man aber auch die grössere Kostbarkeit, welche die Anschaffung der Seile und die dabei

Digitized by Google

unvermeidliche Täfelung der Schächte veranlasste, so wie die Unannehmlichkeit in Abrede stellen, dass der Hauptbetrag der grossen Ausgabe für das Material der Hanfseile dem Auslande zugewandt werden müsse, während der Eisendraht für die Kettenseile ein inländisches Fabrikat war, dessen Darstellung am Harz von unverkennbarer Wichtigkeit seyn musste. Es verlief kein Quartal, wo nicht Hunderte von Seilbrüchen der eisernen Seile, Beschädigungen der Schächte und Störungen des Betriebes, durch dieselben veranlasst, zur Anzeige kamen. Glieder von gebrochenen Kettenseilen wurden von allen Seiten in grosser Menge eingeliefert, und es fehlte nicht an Vorwürfen gegen die Eisenhütten-Beamten, wenn solche Glieder oder sogar neues Seileisen bei dem kalten Zerschlagen keinen fadigen Bruch zeigte. Von der anderen Seite vertheidigte man sich bald mit dem mangelnden Vorrath der früher verschmolzenen guten Rotheisensteine, bald wurde dem Bergschmiede die Schuld beigemessen, weil das Eisen bei dem Schweissen verbrannt sey, bald wurde nachgewiesen, dass Seileisen von körnigem Bruche nach dem Ausrecken einen völlig fadigen Bruch bekomme, und es fehlte auch nicht an Beispielen von eisernen Seilen, welche im höchsten Grade alle Ansprüche befriedigten.

Während dieser Streit der Form nach unentschieden blieb, lag der Sache nach die Entscheidung deutlich vor Augen in den Resultaten, welche der Anblick des Betriebes selbst darbot. Die Ansicht gewann nach und nach einen allgemeineren Eingang, dass, wenn aus mehr als 200 Lachtern Tiefe grosse Massen gefördert werden müssten, eiserne Treibseile ihren Zweck nicht mehr erfüllen könnten. Ein Hauptschacht nach dem anderen wurde getäfelt und mit Hanfseilen belegt. In dem Jahre 1834 waren 9 Hauptschächte auf dem Oberharze mit Hanfseilen versehen und es waren auf ihnen überhaupt

Digitized by Google

5445 Lachter davon im Gange (ein Kapital von 10 — 11,000 Rthlr.), welche Quantität man zugleich fast ganz als den jährlichen Verbrauch annehmen kann, ja es lagen schon Anträge vor, noch zwei andere Hauptschächte ebenfalls mit Hanfseilen zu belegen. Selbst die Revier-Beamten, welche den eisernen Seilen früher lebhaft das Wort geredet hatten, gelangten zu veränderten Ansichten, wenn wiederholt der Fall in ihrem Revier eingetreten war, dass ganz neue eiserne Seile gebrochen und dadurch ganz unbrauchbar geworden waren, oder wenn sogar ein gebrochenes Seil das andere zum Brechen gebracht hatte und es dann einige Zeit ganz an brauchbaren Seilen fehlte.

Das Vorstehende mag genügen, um darzuthun, dass in der Sache selbst hinreichende Veranlassung auch für einen Officianten meiner Stellung vorhanden war, sich mit einem Gegenstande dieser Art so speciell zu beschäftigen, als es seit dem Jahre 1824 von mir geschehen ist, da, ausser der bereitwilligen Mitwirkung der Betriebe-Bedienten, mir noch die Gelegenheit dargeboten war, die sehr geschickten Eisen-Arbeiter der hiesigen Münze zu allen vorbereitenden Versuchen und Prüfungen mit zu benutzen.

Zuerst gelang es, in den Kosten der Hauptseile eine Ersparung durch Benutzung eines Schiffsbau-Fabrikanten aus der Gegend von Bremen zu erreichen. Die Ausgabe blieb indessen, ungeachtet der Wirkungen dieser Concurrenz, noch immer ungemein gross. Jedes Lachter Hanfseil bei Hauptschächten war noch immer mit allen Kosten im Durchschnitt auf 2 Rthlr. zu berechnen, und was auf jene Weise erlangt war, ging durch die immer ausgedehnter angewandte Bewässerung der Schächte nach der übrigens sehr verdienstlichen Erfindung des Herrn Ober-Bergmeister Ey wieder reichlich verloren. Denn darüber wird nicht leicht ein Zweifel entstehen, dass das unver-

Digitized by Google

meidliche beständige Benässen der Seile mit Wasser und feinem Schlamm in bewässerten Schächten und das gewaltsame immer wechselnde Auspressen des Wassers auf der Treibscheibe unter starkem Drucke, der Haltbarkeit der Seile nur höchst nachtheilig seyn kann.

Noch immer musste es daher als eine sehr wichtige Aufgabe erscheinen, nicht nur auf den Schächten, wo noch überhaupt 8952 Lachter eisernes Seil im Gange waren, die zunehmende Einführung hanfener Seile zu verhindern, sondern auch wo möglich an die Stelle der letzteren wieder eiserne Seile zu bringen.

Die grösste Schwierigkeit hierbei lag in dem grossen Gewicht der eisernen Seile. Ein eisernes Kettenseil von 900 Lachtern mit abnehmender Stärke solcher Glieder, wie sie am Harze üblich sind, wiegt reichlich 3000 Pfd., also etwa fünfmal mehr als die gewöhnliche Last einer gefüllten Treibtonne. Dieses Missverhältniss wird bei tiefen Schächten durch das Gegengewicht des leeren Seils nach eingetretenem Tonnenwechsel nicht ausgeglichen. Eben so wenig scheint jener Nachtheil bei tiefen Schächten von z. B. 350 Lachtern, wenn aus allen Schachtteufen getrieben werden muss, durch Spiralkörbe — selbst abgesehen von ihrer Schwerfälligkeit — beseitigt werden zu können. Dazu kam die Betrachtung, dass die Gruben immer tiefer wurden und schon der Zeitpunkt zu berechnen war, wo auch das hanfene Seil den Kräften der vorhandenen Treibwerke zu schwer seyn würde.

Diese Rücksichten führten zu dem Gedanken, ein eisernes Seil ohne Ende für die Treibwerke tiefer Schächte anzuwenden. Es redeten hierfür manche Gründe. Die hinderliche grosse Last des Seils konnte durch Gegengewicht compensirt werden, und man war nicht gehindert, dem Seil die ganze zur sicheren Haltbarkeit erforderliche Stärke zu geben. Die Kraft wurde auf die eigentlich nur zu hebende Förderlast und auf die fast

Digitized by Google

ganz auf Zapfenfriktion zu bringende Reibung beschränkt. Die bekannten Nachtheile des vielfachen Uebereinanderwickelns von Kettenseilen konnten vermieden werden. Es konnte die vortheilhafteste immer gleichmässige Geschwindigkeit des Kehrrades dabei benutzt werden. Die Höhe der den Korb vertretenden Seilscheibe gestattete eine Anwendung längerer Kettenglieder und daher eine bedeutende Verminderung ihrer Zahl. Man war endlich versichert, dass gewaltsame Einwirkungen auf das Seil durch das so häufige Unterfassen der Tonnen im Schachte, nur auf den schwächeren Anköppelungsschurz einwirken und auf das Hauptseil selbst nur bis zu der Gränze der Seilreibung auf der Seilscheibe, mithin weit unterhalb seiner Tragkraft, eine Wirkung äussern könne.

Ganz offen gestehe ich, dass ich diesen Gedanken damals für neu hielt, und auch von den vielen Officianten am Harze, welchen Calvörs Beschreibung des Maschinenwesens so wie mir hinlänglich bekannt ist, damals sich Niemand erinnerte, dass schon vor 100 Jahren ein wenigstens in der Hauptsache ähnlicher Gedanke, am Harze, namentlich durch Leibnitz, mit vieler Mühe versucht und gänzlich gescheitert war. Aehnliche Erfahrungen hat gewiss schon Mancher gemacht, denn nicht leicht wird etwas ganz durchaus Neues erdacht.

Ein vorläufiger Versuch, welcher im Jahre 1827 auf der Grube Franz August bei Clausthal in einem nur 70 Lachter tiefen Schachte ausgeführt wurde, zeigte allerdings bald die Hindernisse, an denen die Sache vor 100 Jahren gescheitert war. Die oft ganz räthselhaften Drehungen des Seils verursachten dicke Knoten, wobei die Benutzung der Maschine nicht Statt finden konnte. Es gelang indessen, diese Schwierigkeit durch eine im tiefsten Punkte des Schachts angebrachte auf- und niederwärts bewegliche Seilscheibe zu beseitigen, und man konnte daher zu einem Hauptversuche rathen, zu wel-

Digitized by Google

chem im Jahre 1828 der Elisabether Schacht bei Clausthal gewählt wurde.

Das Hauptseil wurde aus dem Schacht über die eine von den im Göpel befindlichen zwölffüssigen Treibscheiben, die Seiltrift von 28 Lachtern hinab, über eine auf die Welle des Kehrrades befestigte, ebenfalls 12 Fuss hohe Scheibe — oder einen schmalen Korb — herum und dann die Seiltrift hinauf wieder zurück in den Göpel über die zweite Treibscheibe in den Schacht geführt, mit dem nur als Gegengewicht dienenden alten Seil — Ballastseil — verbunden, und an dem tiefsten Punkte des Schachts wurden beide Enden mit einem Klobengliede vereinigt, so dass sie eine grosse Seilschlinge bildeten.

Zu diesem besonders angefertigten Seil war nicht, wie vorher, gezogener Eisendraht, sondern auf den Vorschlag des Herrn Ober-Hütten-Inspektors Bartels rund geschmiedetes Eisen genommen, welches durch achtzehnfaches Zusammenschweissen raffinirt war und alle Kennzeichen eines vortrefflichen Seileisens zeigte.

Auch die Construktion wich von der gewöhnlichen ab, indem nach Ausmittelungen und Vorschlägen, welche der Herr Maschinen-Inspektor Jordan gemacht hatte, die gewöhnliche bauchige Form der Glieder verlassen und den Gliedern in ganz gerader Linie eine Länge von 5 Zollen gegeben war, welches der grosse Durchmesser der Scheiben gestattete. Man versicherte sich auch der Güte des Seils noch durch eine Hebelprobe, welche indessen auf 94 Ctr. beschränkt wurde, obgleich die absolute Haltbarkeit zu 200 Ctr. gefunden war. Wegen jener veränderten Construktion war das Gewicht des Seils bedeutend leichter als gewöhnlich ausgefallen. Das Lachter wog durchschnittlich nur 11¼ Pfd., mithin nicht viel mehr als hanfenes Seil. Seine Länge betrug 257 Lachter. Als Ballastseil wurde schon gebrauchtes Treibseil angewandt, welches unbedenklich geschehen konnte, da

Digitized by Google

dieser Theil des Seils nie auf die Scheiben kommen durfte. Die Befestigung der Tonne geschah mittelst eines schwachen Kettenschurzes, welcher durch einen besonders construirten Haken schnell und sicher mit dem Hauptseil an jedem Punkte wegen des oft erforderlichen Umspannens befestigt werden konnte. Dieser Schurz sollte den schwächsten Punkt des Seils für Nothfälle bilden.

Nachdem die anfangs fast abschreckenden Schwierigkeiten beseitigt waren, welche die grossen Unregelmässigkeiten des Schachts ungeachtet des angefertigten Rissen zeigten, als das Seil zuerst hineingelassen war, konnte nun anfangen zu treiben. Die Schwierigkeiten, welche der Schacht darbot, wurden durch die Sorgfalt und Aufmerksamkeit des Revier-Bedienten, Herrn Ober-Geschworenen Jahn, glücklich entfernt. Namentlich gelang es, die auffallende Erscheinung der oft ganz unerklärlichen Drehungen des Seils, wodurch der Tonnenschurz bald bis zu vier Malen um das Seil geschlungen wurde, bald aber vielleicht schon bei der nächsten Tonne gar keine Umschlingung Statt fand, durch Stellung der Frictionswalzen so zu beseitigen, dass wenigstens keine Gefahr dadurch veranlasst wurde.

Das Treiben ging schnell, ruhig und mit Ersparung von Aufschlagwassern 10 Wochen hindurch, in welchem Zeitraum 11,660 Tonnen (à 5 Ctr.) damit herausgetrieben wurden. Da erfolgte unerwartet und ohne bekannte Veranlassung ein Seilbruch und das Seil wurde in 30 Stükken an verschiedenen Punkten des Schachts zerschlagen wieder gefunden. Eine unzählige Menge von Gliedern hatte Brüche an den Gelenkstellen und alle Bruchflächen erschienen völlig feinkörnig wie Stahl. Ein mässiger Schlag mit einem zehnpfündigen Hammer auf den Kopf sprengte jedes Glied an den Gelenkstellen, wo sich immer der stahlartige Bruch zeigte. Die Seitenstücke der Glieder hatten nach wie vor die völlige Weichheit und

Digitized by Google

Biegsamkeit, wodurch sich dieses vortreffliche Eisen vorher ausgezeichnet hatte. Durch Ausglühung erhielten auch die Gelenkstellen ihre vorige Biegsamkeit wieder. Die Hebelprobe ergab bei den unverletzt gebliebenen Gliedern keine Verminderung der vorigen Haltbarkeit.

Diese unerwarteten Erscheinungen erregten grosses Aufsehen und veranlassten verschiedene Hypothesen zur Erklärung der ganz unverkennbar eingetretenen Härtung aller Glieder an den Gelenkpunkten. Dass der Grund mit in der eigenthümlichen Construktion, d. h. in der Anwendung des Seils ohne Ende gesucht werden müsse, schien mir nicht verkannt werden zu können. Zur Erklärung schien mir nichts übrig zu bleiben, als die Hypothese aufzustellen, dass eine Gelenkbiegung des Seils unter einem der Seil- und Förder-Last gleichen Drucke — also etwa 80 Ctr. — der Wirkung eines harten kalten Hammerschlages gleich seyn und mithin dadurch eine Härtung des Gliedes an der Druckstelle eben so eintreten müsse, wie man bekanntlich durch kaltes Hämmern altes Eisen federhart machen könne. Eine aufgestellte Berechnung ergab, dass bei den 14725 Malen, welche sich jedes betreffende Glied während des Statt gehabten Gebrauches ganz hatte herumdrehen müssen, etwa 93120 Biegungen jeder Gelenkstelle unter dem bemerkten starken Drucke auf beiden Scheiben, dem Korbe und oben im Schachte, Statt gehabt hatten. Nach jener Hypothese musste also unter ähnlichen Einwirkungen immer derselbe Erfolg entstehen.

Diese Meinung wurde sehr bestritten, und da von ihrer Richtigkeit der Entschluss über alle ferneren Massregeln abhing, so blieb nichts übrig, als den Beweis praktisch zu versuchen. Es wurde zu diesem Zweck im Anfang des Jahres 1829 eine bewegliche zwölfflüssige Scheibe mittelst Krummzapfens an ein stets im Gange befindliches Kehrrad gekoppelt. Ueber die Scheibe wurde ein Stück

Digitized by Google

Seil gelegt, dessen Glieder aus dem ausgesuchtesten und besten, fadigsten Gewehrlaufplatinen-Eisen mit Sorgfalt durch den sehr geschickten Bergschmidtsmeister Anger-stein jun. angefertigt waren. Am Ende dieses Seilstückes hing eine mit 30 Ctr. beschwerte Wagschale.

Diese Vorrichtung verursachte bei fünfmaligem Umgange des Rades in jeder Minute zehn Biegungen jedes Gelenkes unter dem bedungenen Drucke, indem das Gewicht auf- und niederging. Nachdem in angemessenen Unterbrechungen — zur Verhütung von Erhitzung — die Zahl von etwa 100,000 Biegungen erlangt war, wurde das Seilstück von der Scheibe abgenommen. Von aussen war eine Abnutzung in den Gelenken kaum bemerkbar. Aber die Erscheinung der nachtheiligen Härtung lag ganz vollkommen wieder vor Augen, als in Gegenwart des Herrn Ober-Hütten-Inspektors Bartels und Maschinen-Inspektors Jordan Glied für Glied bei der Schlagprobe wieder in den Gelenkstellen zersprang und ebenfalls auf den Bruchflächen einen ganz feinkörnigen, stahlartigen Bruch zeigte, während die Seitenstücke sich wie vorher als weiches fadiges Eisen bewährten.

Ein hierauf gemachter Versuch auf der eben erwähnten Probirmaschine, ob durch feste Einlagen in den Gelenkstellen der Glieder die Härtung vermieden werden könne, fiel günstig aus und führte zu dem Beschluss, das anzufertigende neue Seil für den Elisabether Schacht durch Einlagen gegen die Härtung zu schützen.

Zunächst wurde daher ein grosser Theil des neuen Seils mit Einlagen von gegossenem Messing versehen, welche der Form der Glieder sich anschlossen, und mussten zu diesem Zwecke die Glieder selbst um die Höhe der Einlagen verlängert werden. Diese Einlagen veranlassten indessen bei dem Gange der Treiberei ein so lautes unangenehmes Frictionsgeräusch, dass man eine lange Dauer kaum erwarten konnte, und als das Seil, dieses

Digitized by Google

Mal wegen eines offenbaren Fehlers im Schweissen, schon nach 5 Tagen wieder brach, erlangte man die Ueberzeugung, dass dieser Versuch nicht fortgesetzt werden könne. Durch den Anblick der messingenen gebrauchten Einlagen gewann man indessen eine neue Belehrung, dass nämlich die nachtheilige Wirkung auf der Scheibe ganz wesentlich eine seitwärts drehend brechende sey. Das lehrte die ganz übereinstimmende Richtung der tiefen Eindrücke in allen Einlagen, welche gerade hierdurch unhaltbar gemacht waren.

Bei dem neuen Versuche mit einem ganz neuen Seil, welcher hierauf im Jahre 1829 ausgeführt wurde, wählte man daher Einlagen von Stabeisen, da diese leichter befestigt werden konnten, und zwar ohne Vertiefung, so dass also die Verbindung der Glieder nicht in zwei Höhlungen, wie bei allen Ketten, sondern auf zwei geraden Flächen der Einlagen, welche die Höhlungen unten ausfüllten, bewerkstelligt wurde.

Zugleich wurde noch eine wesentliche Veränderung der Maschine ausgeführt. Um nämlich die nachtheiligen Seilbiegungen zu vermindern, wurde statt der gewöhnlichen zwei Seilscheiben nur eine quer über den Schacht gehängt, auf welcher das Seil blos in den Schacht geführt wurde. Die Bewegung und Verbindung mit dem Kehrrade wurde durch Kämme und Triebstöcke mittelst zweier Seile ohne Ende bewirkt, welche vom Schachte die Trift hinab in die Radstube geleitet wurde. Die Zahl der nachtheiligen Biegungen des Hauptseils war dadurch von 10 bis auf 3 — bei dem Auflegen und dem Verlassen der Scheibe über dem Schacht — vermindert.

Mit dieser Vorrichtung ging das Treibwerk ruhig und sicher. Bald aber verschoben sich einzelne Einlagen, bei anderen kam die Last auf der geraden Fläche aus der Mitte in die Ecken zu hängen, mehre Einlagen arbeiteten sich los. Nach 6 Wochen waren schon 523 Ein-

Digitized by Google

lagen herausgedrängt und nach einem Vierteljahre entstand ein Seilbruch dadurch, dass eine Einlage zur Seite gedrückt war, das Seil sich dazwischen geklemmt und ein Glied durch Hebel- und Keil-Wirkung zerbrochen hatte.

Eine Untersuchung des gebrochenen Seils bestätigte zwar die Annahme, dass die Einlagen gegen die Härtung der Glieder geschützt hatten, allein ein Mittel, sie mit völliger Sicherheit in den Gliedern unbeweglich zu befestigen, schien in den Gränzen solcher Verwendungen, welche der Gegenstand angemessener Weise gestattete, nicht gefunden werden zu können.

So misslich es auch immer ist, ein schon gebrochenes Kettenseil wieder aufzulegen, so glaubte man es doch mit dem zuletzt gebrochenen Seil auf mehrseitiges Anrathen wagen zu dürfen, weil keine Veränderung des Zustandes dabei warzunehmen war. Nachdem es daher von den Einlagen befreit, vorsichtig durchgeglüht und mehrfach von Glied zu Glied untersucht war, wurde es wieder aufgelegt. Es brach in derselben Stunde, wo es aufgelegt war, blos durch seine eigene Last, und bestätigte nur die Regel, dass man Seilen, die in tiefen Schächten gebrochen sind, keine grossen Leistungen anvertrauen darf.

Da durch die veränderte Construktion des Treibwerks die Härtung der Glieder bedeutend vermindert zu werden schien: so wurde im Februar 1830 ein neues Seil von ganz gewöhnlicher bauchiger Form aufgelegt. Die Stärke war so gewählt, dass 221 Lachter, jedes von 80 Gliedern, 3810 Pfd., mithin das Lachter etwa 17¼ Pfd. an Gewicht hatte. Es wurde damit ein Versuch verbunden, den Zweck der Einlagen dadurch zu ersetzen, dass 150 Glieder mit doppelter Eisenstärke an den Gelenkstellen und 50 Glieder blos an einem Ende mit doppelter Eisenstärke versehen wurden, beide Arten von Probegliedern aber gerade Grundflächen erhielten, um die brechende Wirkung auf der Scheibe zu vermeiden. Nach

Digitized by Google

10 Wochen mussten indessen diese Probeglieder wieder herausgenommen werden, weil sie zu starke Eindrücke mit Schrauben bekamen und zum Theil die Last sich in die Ecken hängte, auch eine fast schraubenförmige Drehung des Seils bei ihnen Statt fand. Das Hauptseil von der gewöhnlichen Form hielt sich, wie ich offen gestehe, gegen meine Erwartung ganz vortrefflich. Es musste, weil der Schacht tiefer geworden war, bis zu 229 Lachter verlängert werden und ging 1 Jahr und 16 Wochen, wo es ohne eine bekannte besondere Veranlassung ebenfalls brach.

Die damit erlangten Resultate waren die ausgezeichnetsten, zu denen alle Versuche mit dem Seil ohne Ende geführt haben. Es waren 1365 Treiben à etwa 200 Ctr. damit gefördert und übertrafen die Leistungen auch in ökonomischer Hinsicht die der übrigen hanfenen und eisernen Treibseile. Jedes Lachter war in den Kosten auf etwa 1 Rthlr. 10 gGr. an definitiver Ausgabe zu berechnen, und nach einer von mir zu einer gleichmässigen Vergleichung gewählten Art der Berechnung ergab es sich, dass bei jenem Seil ohne Ende mit jedem verbrauchten Lachter Seil eine Tonne (etwa 5 Ctr.) 43,333 Lachter hoch, und auf Geld berechnet mit 1 Pfennig Aufwand 1 Tonne (5 Ctr.) 106 Lachter hoch gehoben war. Der günstigste Fall der Leistung unter allen übrigen Treibwerken ergab bei hanfenen Seilen auf dem Herzog Georg Wilhelmer Schacht eine Leistung von 24,670 Lchtr. hoch auf ein Lachter Seil und 52 Lchtr. hoch mit 1 Pfennig Geldaufwand.

Solche Resultate ermunterten zur Fortsetzung. Im Juni 1831 wurde ein neues Seil ganz nach der Construktion des vorher gebrauchten aufgelegt. Die Treiberei ging damit sehr befriedigend. Im Januar 1832 brach indessen dieses Seil schon wieder in 19 Stücke. Alle Glieder waren in den Gelenken wieder hart und spröde geworden.

Digitized by Google

Im Februar 1838 wurde abermals ein neues, auf gleiche Weise angefertigtes Seil aufgelegt. Dieses brach sogleich nach dem Auflegen, ehe es nur einmal Dienste geleistet hatte.

Diese Erfahrungen konnten nur als ein neuer Beweis der Unsicherheit betrachtet werden, welche noch immer in der Darstellung eines guten Seileisens Statt fand, da kein Grund vorlag, der guten Bearbeitung in der Bergschmiede einen Vorwurf zu machen.

Wiewohl nun diese Ansicht Widerspruch fand, so schien es doch unwiderlegbar, dass das Raffiniren des Seileisens durch wiederholtes Zusammenschweissen seinen Zweck ganz verfehlen müsse, wenn die Schweisshitze so stark genommen wird, dass die verschiedenen Lagen von Eisen dadurch zu einem homogenen Ganzen gemacht werden. Nur in der fortdauernden Vielfachheit der eng mit einander verbundenen Fäden scheint die Haltbarkeit eines guten Seileisens gesucht werden zu müssen. Ueber eine gewisse Gränze der Arbeit im Feuer hinaus verliert selbst fadiges Eisen seine frühere Haltbarkeit, wenn auch sogar bei einer Annäherung zum Faulbruch die Textur sich noch als fadig darstellt. Diese Ansicht wurde durch kaltes Zerschlagen einer grossen Menge von neuem geschweissten Seileisen bestätigt.

Um nun zu verhüten, dass das Seileisen durch zu grosse Schweisshitze bei der Anfertigung geschwächt werde, um ferner die Ueberzeugung von der völligen Güte jedes Seiligliedes zu erhalten und endlich die Härtung bei dem Gebrauch der Kettenseile unschädlicher zu machen, wurde ein neues Verfahren versucht, dessen erste Ausführung vorzüglich durch den schon genannten Bergschmiedtmeister Angerstein bewerkstelligt ist und welches noch jetzt als vorgeschriebene Regel für die Anfertigung des Seileisens gültig ist. Es wird nämlich das zu Seileisen passende Materialeisen, wozu am vorzüglichsten

Digitized by Google

das Eisen der Gitteldschen Hütte wegen der braunsteinhaltigen Eisensteine des Iberges bei seiner hartsähen fadigen Beschaffenheit sich als geeignet bewiesen hat, in Stücke von etwa 16 Zoll Länge und 1 Zoll im Quadrat Stärke zerschlagen, und davon nur das gewählt, welches an beiden Enden auf dem Bruche fadige Textur zeigt. Vier Stücke dieses Eisens werden auf einmal unter einem Zainhammer so leicht zusammengeschweisst, dass die Schweisshitze nicht bis in den Mittelpunkt dringt und dann werden sie bis zur erforderlichen Stärke des Seileisens ausgereckt und im Gesenke rund geschmiedet. Aus diesem Seileisen werden durch kaltes Einhauen und Zerbrechen im Schraubstock solche Stücke dargestellt, wie sie das daraus anzufertigende Kettenglied erfordert. Jedes solcher Gliedstücke wird einzeln geprüft und zu der besten Sorte nur das gerechnet, welches auf beiden Enden einen völlig fadigen Bruch zeigt. Zu den weniger wichtigen Zwecken ist eine zweite Sorte zulässig, wobei ein nur zur Hälfte fadiger Bruch Statt finden kann. Bei der besten Sorte muss auf der Mitte jedes Bruchendes die Trennung der vier leicht zusammengeschweissten Eisenstäbe durch ein sich dem Auge darbietendes Kreuz zu erkennen seyn.

Das so geprüfte Seileisen wird nach seinen verschiedenen Dimensionen und Sorten in Kasten, die jeder 1 Ctr. enthalten, von der Bergfaktorei an den Bergschmidt abgegeben, und ist so die möglichste Sicherung erreicht, indem der Zustand durch den offenen frischen Bruch an beiden Enden immer leicht geprüft werden konnte.

Der Hauptzweck der neuen Anfertigungsart des Seileisens, ein mit Sicherheit als haltbar anzusprechendes Seileisen dadurch vor den Nachtheilen der Härtung bei dem Gebrauch zu schützen, dass die vier Stränge des Eisens eigentlich nur möglichst nahe bei einander liegen, die durch den Druck entstehende Härtung also nur auf

Digitized by Google

die den Druck ausgesetzten Flächen von höchstens zwei Zollen wirken könne, schien sich bei der Anwendung zu bestätigen.

Nach mehrmonatlichem Gebrauch eines im Jahre 1832 aufgelegten neuen Seils von jenem Seileisen zeigten die einzeln herausgenommenen Glieder bei der Schlagprobe nur bis in die Mitte eine Veränderung des fadigen Zustandes in einen feinkörnigen, die äussere zur Haltbarkeit völlig genügende Hälfte hatte ihren fadigen Bruch behalten. Allein nicht durchgängig war die Schweisshitze so schwach geblieben, als sie gewünscht war, und in diesen vollkommen geschweissten Gliedstücken war die Härtung auch wieder bis zu dem äusseren Umfange durchgedrungen. Es zeigte sich hierbei auch ein bedeutender Unterschied zum Nachtheil aller Glieder, welche nicht ganz aus Gitteldschem Eisen angefertigt waren. Nachdem dieses Seil ein Jahr im Gange gewesen war, brach es wieder im September 1833.

In Anfange des Jahres 1834 wurde ein neues Seil, ganz aus Gitteldschem Eisen und mit Beobachtung aller neuern Vorschriften angefertigt, auf dem Elisabether Schacht aufgelegt. Bei den von Zeit zu Zeit vorgenommenen Untersuchungen und Auswechselungen einzelner Theile bestätigten sich zwar die obigen Ansichten, allein man machte die neue unangenehme Bemerkung, dass von den einzelnen Strängen des Eisens diejenigen, welche durch den Gebrauch gehärtet waren, durch die brechende Wirkung auf der Scheibe, oder durch das allmälige Längen des Seils Brüche erhalten hatten. So fanden sich viele Glieder, welche an mehren Stellen immer, so weit das Eisen des betreffenden Stranges reichte, eingebrochen waren, worauf denn die ganze Wirkung dem gesund gebliebenen Theil des Gliedes sich zuwandte. Solche Bemerkungen mussten wieder neue Besorgnisse erregen, da man nur von Zeit zu Zeit eine genaue Prüfung des Zu-

Digitized by Google

standes und theilweise Auswechselungen vornehmen konnte. Wirklich erfolgte denn auch im November 1834 abermals ein Bruch des Seils, welcher das Bergamt um so mehr veranlasste, diese Versuche aufzugeben, da unterdessen gegründete Hoffnung entstanden war, durch Anwendung von Seilen aus geflochtenem Eisendraht die Zwecke zu erreichen, auf welche es ankam.

Als Resultat der von 1827 bis 1834 mit dem Seil ohne Ende gemachten Versuche kann man zunächst die Ueberzeugung anführen, dass, bei tiefen Schächten und grossen Förderungslasten, Kettenseile eine Härtung erleiden, welche ihren Bruch herbeiführt. Alsdann ist es als dargethan anzunehmen, dass wegen jenes Erfolges, welcher bis jetzt noch nicht zu beseitigen gestanden hat, in der Anwendung eines Seils ohne Ende ein zuverlässiges Mittel, bei tiefen Schächten Hanfseile zu vermeiden, schwerlich mögte zu finden seyn, und zwar dieses um so weniger, da eine Beseitigung aller Fehler bei der Bearbeitung des Eisens sich dennoch nie verbürgen lässt, gegen welche die Hebelprobe keine Sicherung gewährt.

Ausser diesen eigentlich negativen Resultaten ist indessen auch der Vortheil dadurch erlangt, dass eine Darstellungsart des Seileisens dadurch herbeigeführt ist, welche sich da, wo noch Kettenseil in Anwendung ist, als dem Zwecke völlig entsprechend bewährt hat. Endlich aber ist die Darstellung der neuen Treibseile aus geflochtenem Eisendraht blos durch die gründliche Erforschung der Unvollkommenheiten aller Kettenseile herbeigeführt und sind dadurch die oft sehr entmuthigenden Erfolge jener sehr mühsamen Versuche wieder ausgeglichen.

Die Versuche mit der Anwendung **geflochtener Drahtseile** gingen von dem Gesichtspunkte aus, dass man dem Eisen reibende Biegungen unter grosser Last ersparen, die Cohäsion des Eisens in der vortheilhaftesten Richtung dem Faden entsprechend benutzen und die grösste

Digitized by Google

für den Zweck selbst nicht erforderliche Last zu vermeiden suchen müsse, welche bei der Kette unvermeidlich ist. Dabei war auch die Gefahr zu beseitigen, welcher selbst das beste Seileisen bei der Verarbeitung in den Bergschmieden immer ausgesetzt ist, und man konnte hoffen, mit den bisherigen Maschinen in grössere Tiefen der Gruben zu gelangen.

Die Art der Anfertigung ist aus mehrfachen öffentlichen Mittheilungen als schon hinreichend bekannt anzusehen. *) Es ist dabei blos die Veränderung eingetreten, dass jetzt fast allgemein die Oese, welche das Seil mit dem Tonnenschurz verbindet, nicht mehr durch einfache Umbiegung nach Art eines Hakens, sondern dadurch dargestellt wird, dass die Hälfte des Seils — 6 Drähte — um der einen und die andere Hälfte von der anderen Seite um die Einlage, welche das Kettenglied trägt, aufwärts gebogen und dann mit einem Ringe befestigt wird. Die Wirkung wird dadurch mehr auf die Mitte der Richtung des Seils gebracht.

Die Anwendung dieser Seile hat seit der Mitte des Jahres 1834, wo der erste Versuch auf der Grube Caroline gemacht wurde, so zugenommen, dass am Schlusse des Jahres 1836 schon 13 Hauptschächte am Oberharze und einer am Unterharze bei Goslar damit belegt sind. Von diesen waren früher mit Hanfseilen belegt die Gruben Caroline, Anna Eleonore, Alter Seegen, Silberseegen bei Clausthal, Regenbogen bei Zellerfeld, Samson bei Andreasberg (354 Lachter tief) und Serenissimorum Tiefste bei Goslar. Am Oberharze sind daher jetzt nur noch 8 Schächte mit Hanfseilen im Gange: Dorothea, Herzog Georg Wilhelm und Rosenhoff, von denen der letztere zur letzten Aufarbeit der von den übrigen abgeworfenen Seile bestimmt ist.

*) Archiv VIII. 478.

Digitized by Google

Die ganze Masse der seit 1834 am Harze schon angefertigten Treibseile dieser Art hat mit Einschluss von Versendungen in das Ausland schon 12,251 Lchtr. betragen.

Es ist die Einrichtung getroffen, dass die Anfertigung an einem einzigen Punkte geschieht. Da die Abnutzung wie bei Hanfseilen von der Spitze an Statt findet, so werden die Seile, wenn sie durch successiven Abbau zu kurz geworden sind, an diesem Punkte — auf der Dorotheer Erzwäsche bei Clausthal — durch Anspleissen am Kopfe, wie bei der ersten Anfertigung, wieder verlängert, und wird das alte Seil dabei für feste Preise angenommen. Für jedes fertige Lachter neues Seil werden 18 gGr. bezahlt; für solchen Draht, welcher aus altem Seil wieder in neues Seil verarbeitet werden kann, werden 7½ Rthlr. für 100 Pfd. und für unbrauchbares altes Seil 5 Rthlr. für 100 Pfd. vergütet und angerechnet.

Bei dieser Einrichtung geschieht die Ausbesserung und Ergänzung mit dem geringsten Zeitverlust und Kostenaufwand. Sollte z. B. durch irgend einen Zufall oben in einem sonst neuen gesunden Seil eine Beschädigung Statt finden, wodurch die Hälfte des Seils (6 Drähte) zerstört worden, so kann die betreffende Grube gegen Ablieferung von z. B. 100 Lchtrn. Seil eine Verlängerung des unteren Seils um eben so viele Lachter ohne weitere Kosten erlangen, indem der abgehauene Theil sogleich wieder als Anfang eines neuen Seils benutzt wird.

Die bis jetzt aufgestellten Berechnungen über die ökonomischen Vortheile dieser Seile sind wegen Neuheit der Sache noch zu glänzend, als dass sie sich schon zu einer öffentlichen Mittheilung eigneten. Es wird dieses erst zulässig seyn, wenn auf mehreren Schächten wenigstens die ersten aufgelegten neuen Seile ganz abgebaut sind und dann der wahre Verbrauch mit den früheren durchschnittlichen Kosten verglichen werden kann. Wenn man weiss, dass bei guten Hanftreibereien der durch-

Digitized by Google

schnittliche Betrag der Seilkosten in 15 Wochen so viel Ausgabe verursachte, als die Anschaffung neuer geflochtener Drahtseile für den ganzen Schacht, und wenn man dabei jetzt sieht, dass noch keines von den letzteren Seilen in dem ersten Jahre der Anwendung, ungeachtet aller nur denkbaren Unglücksfälle und Misshandlungen, ganz abgenutzt ist, so kann man sich vorläufig indessen wohl beruhigen. So viel ist gewiss, dass abschreckende Erfahrungen in dieser Hinsicht an keinem Punkte gemacht sind.

Zwei Fehler haben sich als vorzüglich gefährlich für diese Seile erwiesen und müssen daher sorgfältig vermieden werden. Der eine wird gewöhnlich dadurch begangen, wenn bei Anfertigung der Oese der Draht, um das Umbiegen zu erleichtern, zu stark und zu hoch hinauf geglüht wird. Das Glühen mindert die Elasticität, auf welcher das Wesentliche der Sache beruht. Dieser Fehler ist am leichtesten zu vermeiden, wenn das Glühen in einem eisernen Kohlentopfe vorgenommen, nicht mehr als 6 Zoll vom Ende in die Kohlen gehalten und das Uebrige während des Glühens immer mit Wasser begossen wird. Es ist dieser Fehler indessen noch am ehesten zu ertragen, weil der schwächste Punkt immer unten am Seil noch am willkommensten ist. Weit nachtheiliger ist es jedoch, wenn bei dem Treiben die leere Tonne bei dem Hineingehen z. B. in dem oberen Drittheil des Schachts stehen bleibt und dann das ganze Seil sich in dem Schacht aufthürmt, welches am Tage nicht immer früh genug bemerkt wird. Es können dadurch, besonders wenn die andere Tonne dann noch durch das Knäul hindurch gegangen ist, Knoten und Verschlingungen entstehen, welche oft mit der grössten Sorgfalt nicht zu entwirren sind.

Man kann den Arbeitern überhaupt nicht genug Vorsicht und Sorgfalt empfehlen, weil der schnelle und ruhige Gang der Treiberei sie zu dreist macht und eine Geschwindigkeit der Tonne von 4—5 Fuss p. Sekunde nicht

Digitized by Google

seiten beobachtet wird. — Da bei diesen Seilen alle Arbeiten durch Menschenhände ausgeführt werden und einige Verrichtungen dabei sehr einfach sind: so dringt sich die Frage von selbst auf, ob nicht durch Anwendung von Maschinen dabei eine Verminderung der Anzahl von Arbeitern erreicht werden könne. Es hat auch nicht an Vorschlägen zu solchen Maschinen gefehlt, wovon auch eine nach meiner Angabe hier und eine andere zu Wien ausgeführt ist. Die dadurch zu erreichende Ersparung ist indessen zu unbeträchtlich und namentlich würde die Wiener Maschine für das nach dem ersten Auflegen solcher Seile immer noch vorkommende theilweise Verklingen durch Anspinnen zu unbequem und selbst unsicher seyn. Wenn die Arbeit so, wie zu Clausthal, von einem Punkte vorgenommen werden kann, wo ohne Nachtheil auf kurze Zeit abwechselnd Arbeiter zu Hülfe genommen werden können, und nach geleisteter Hülfe sogleich wieder zu anderen Geschäften abgehen, so wird durch Benutzung von Maschinen schwerlich ein erheblicher Vortheil zu erlangen seyn.

Die ganz abgeworfenen Stücke der geflochtenen Drahtseile, in welchen nicht mehr Drahtenden von solcher Länge unverletzt sich befinden, dass eine abermalige Verwendung zu neuen Treibseilen, oder auch Leitseilen bei der Bootsfahrt, oder Klopfseilen u. dgl. als thunlich erscheint, können zu dünnen Nägeln und Stiften mit Nutzen verwandt werden. Jetzt verarbeitet sie indessen der sehr industriöse Bergschmidt und Fabrikant Angerstein zu Clausthal zu damascirten Gewehrläufen, deren Vortrefflichkeit schon anerkannt ist.

Digitized by Google

VIII.

Die Wassersäulen-Maschinen im Silberseegener Richtschacht bei Clausthal.

Von

Herrn Maschinen-Inspektor J. C. Jordan.

Einleitung.

Die nachstehende Abhandlung ist hauptsächlich auf die Darstellung des baulichen Zustandes und der denselben zunächst bedingenden Lokal-Verhältnisse einer Maschinenanlage gerichtet, die man als das Schlussglied einer wichtigen bergmännischen Unternehmung betrachten kann. Es ist nicht zu verkennen, dass der Bergbau im Allgemeinen eine eigenthümliche Sorgfalt in Anspruch nimmt, um, auch nach geschehener Ausrichtung seiner verborgenen Schätze, die zweckdienlichsten Betriebs-Pläne zu ermitteln, wodurch in rechter Zeit und mit dem mindesten Kostenaufwande einer glücklichen Fortdauer desselben vorgekehrt werden kann.

Eine ausgedehnte Verbindung vieler Gruben-Gebäude, die, wie an unserem Oberharze, mit der Zeit einen sehr beträchtlichen Umfang erlangt hat (vergl. nachfolgenden

Digitized by Google

IVten Abschnitt), eröffnet zwar schon durch sich selbst mannigfaltige Wege zu Hülfs-Vorrichtungen; sie erheischt dagegen aber auch eine umsichtige Erwägung vielfacher Neben-Umstände, um den Bedürfnissen einzelner Werke, in nützlicher Gemeinschaft mit dem bestehenden Ganzen, zu entsprechen.

Da ich durch die im hohen Auftrage meiner Behörde projektirte und bewerkstelligte Bau-Ausführung der hiesigen Wassersäulen-Maschinen mich berufen finde, eine technische Beschreibung derselben öffentlich mitzutheilen: so zweifle ich nicht, dass eine kurze historische Uebersicht des Geschäftsganges, in welchem die Vorbereitung und Vollendung jener Anlage beschafft worden ist, jedem Freunde bergmännischer Unternehmungen, als eine Einleitung zur Sache, willkommen seyn wird.

Erst durch den Tiefen Georg-Stollen sind die Gruben-Gebäude des Burgstädter und Rosenhöfer Zuges bei Clausthal zu einer gemeinschaftlichen Wasserlösung verbunden worden, während eine ähnliche Communication, obgleich nur in oberer Teufe, zwischen dem Burgstädter und Zellerfelder Hauptzuge schon seit längerer Zeit und zuletzt durch den von Wildemann aus dem Innerst-Thale herangetriebenen Dreizehn-Lachter-Stollen bestanden hat.

Bald nach der Eröffnung des Tiefen Georg-Stollens, dessen letzter Durchschlag auf der anfänglichen Hauptlinie in dem Jahre 1799 erfolgt ist, projektirte man, zunächst auf dem Burgstädter Zuge, Clausthaler Bezirks, eine tiefere Verbindung der verschiedenen Revier-Abtheilungen, wesentlich in der Absicht, um für den Aushub der Grundwasser eine gemeinschaftliche Sohle zu erlangen, die zu einer vereinbarten Nutzung der in mehren Radgefällen vertheilten Wasserkräfte anwendbar gemacht werden konnte.

Man wählte den St. Lorenzer Tageschacht am westlichen Ende des Burgstädter Zuges zu dem Anfangspunkte

Digitized by Google

dieser Vorrichtung und bestimmte den Anstoßpunkt jener Sohle, einer sogenannten ersten horizontalen Tiefen Wasserstrecke, im Niveau eines noch möglichen tiefsten Erbstollens (etwa 60 Lachter unter dem Georgstollen), dessen Mundloch am südwestlichen Fusse des Oberharzes über dem Spiegel des Söseflusses, beim Dorfe Lasfelde unfern Osterode, ausgesehen worden war.

Der erste Angriff des Betriebes dieser Wasserstrecke, im Jahre 1803, ist nach dem Herzog Georg Wilhelmer Schacht auf dem mittleren Burgstädter Zuge gerichtet, inzwischen aber die Treibmaschine des St. Lorenzer Schachtes einem Umbau unterzogen und die Fortsetzung des Wassergefälles vom Tage bis auf den Frankenscharrner Stollen zur Herstellung von den inwendigen Radkünsten benutzt worden. Mit dieser Ausrüstung versehen, diente der St. Lorenzer Tageschacht vorläufig als ein Haupt-Kunstschacht für den Ortbetrieb der Tiefen Wasserstrecke, der denn späterhin, nachdem der erste Communications-Abschnitt mit dem Herzog Georg Wilhelmer Schacht eröffnet war, auch nach den übrigen Schächten des Burgstädter Zuges angeordnet und begonnen worden ist.

Der bis dahin beschriebene Zustand war erzielt worden, als ich, in dem Jahre 1810, durch meine Dienst-Anstellung von den Betriebs-Verhältnissen des hiesigen Bergbaues Kenntniss erlangte. Erst 5 Jahre später, im Juli 1815, hat man die Fortsetzung der genannten Strecke auch nach dem Rosenhöfer Zuge unternommen. Die weitere Bearbeitung des angefangenen Werkes einer ausgedehnten, gemeinschaftlichen Wasserhaltung, zu deren Basis die erste Tiefe Wasserstrecke bestimmt war, fällt in das Jahr 1817, nachdem das Königl. Bergamt die Absinkung eines neuen Tageschachtes für die Grube Silberseegen projektirt und eine vorbereitende Ueberlegung dieser Sache, in Verbindung mit dem eben erwähnten Haupt-

Digitized by Google

plane, verfügt hatte. Eine deshalb angeordnete Special-Commission hat, unter der Leitung des Herrn Ober-Bergraths Albert, von diesem Zeitpunkte an bis jetzt fortbestanden; mehre Mitglieder des Bergamtes, namentlich die Herren Ober-Bergmeister Ey, Berg-Secretair Zimmermann, die Maschinen-Baubedienten, der Markscheider des Bezirks, nebst einigen der betreffenden Revier-Berg-Officianten, haben an diesen Berathungen regelmässig Theil genommen und das Resultat ihrer Conferenzen mittelst protokollarischen Berichtes in dem wöchentlich abgehaltenen Haushalts-Bergamte zum Vortrage gebracht.

Ursprünglich ist die Anlage des erwähnten neuen Schachtes durch das lokale Bedürfniss der Grube Silberseegen veranlasst, indem die Ausdehnung ihrer Erzbaue im westlichen Felde des Rosenhöfer Gangzuges so weit vorgerückt war, dass der Gebrauch einer eigenen Fördermaschine statt der bis dahin Statt gefundenen Mitbenutzung des Altenseegener Treibwerks, ohne Nachtheil nicht länger ausgesetzt werden konnte. An dieses örtliche Bedürfniss knüpften sich aber noch andere Rücksichten einer allgemeineren Benutzung des projektirten neuen Schachtes, nämlich:

1) wegen Zutageförderung der Erze des Burgstädter Zuges, falls man es rathsam finden werde, die angesetzte erste Tiefe Wasserstrecke, entweder durch einen Schienenweg oder mittelst einer Navigation, auch als eine Haupt-Förderstrecke zu gebrauchen; und
2) hinsichtlich der Wasserhaltung unterhalb des Tiefen Georgstollens, im ausgedehnten Zusammenhange der, in der unmittelbaren Nähe von Clausthal und Zellerfeld belegenen Grubenzüge.

Die Erwägung des ersten Nutz-Objektes hatte deshalb viel Anziehendes, weil die günstige Lage des projektirten Schachtes, am südlichen Einhange des Clausths-

Digitized by Google

ler Pochthales, die Aussicht darbot, den bisherigen Transport der Burgstädter Erze durch Pferdegeschirr nach den Clausthaler Thals-Pochwerken abzuschaffen und diese Arbeitsleistung, unter Anwendung mechanischer Hülfsmittel, ausschliesslich für die Menschenkraft einzurichten, deren Beschäftigung, bei der zunehmenden Bevölkerung des Harzes, nur wünschenswerth erscheinen konnte. Eine fortgesetzte Relation über diesen Theil der commissarischen Berathung würde mich aber von dem speciellen Zwecke meiner historischen Uebersicht zu sehr entfernen. Ich schliesse solche mit der Bemerkung, dass jener Plan späterhin durch die rühmliche Bemühung des Herrn Ober-Bergmeisters Ey zur vollendeten Ausbildung gelangt und schon seit dem Jahre 1833, in Folge des combinirten Systems einer unterirdischen Navigation mit der, nach 17 Pochwerken verzweigten Wagenförderung auf Schienenwegen über Tage, der Gebrauch von 54 Zugpferden entbehrlich geworden ist.

Das Objekt der Wasserhaltung war bei der obschwebenden Ueberlegung aus dem Grunde von besonderer Wichtigkeit, weil man einer kräftigen und in ihrem Bestande gesicherten Wasserhebungs-Vorrichtung bedurfte, wenn man die Wirksamkeit der, in den verschiedenen Gruben-Revieren vorhandenen lokalen Radkünste für den Tiefbau verjüngen und die künftig communicirende Tiefe Wasserstrecke gleich einem Stollen, dessen mangelndes Mundloch durch die Anwendung einer hinlänglichen Maschinenkraft ersetzt ist, unterbar machen wollte. Den St. Lorenzer Radkünsten, welche für die Anrichtung des Wasserstrecken-Betriebes einstweilen in Gang gesetzt wurden, durfte man eine nachhaltige Leistung nicht anvertrauen; denn sie befinden sich in einem alten bruchfälligen, durch wandelbares Gezimmer kaum haltbaren Schachte, dessen unregelmässige Donläge eine Ueberlast von Reibungs-Hindernissen verursacht. Abgesehen von dem sehr

Digitized by Google

beträchtlichen Kostenaufwande, den die Erhaltung des St. Lorenzer Kunstschachtes alljährlich forderte, nahm dieses Etablissement auch eine unverhältnissmässige Aufschlagewasser-Menge in Anspruch, die, in ihrer Fortleitung nach dem Zellerfelder Hauptzuge nicht vollständig benutzt, dem wichtigeren Bedürfnisse des Rosenhöfer Zuges und den im oberen Thale folgenden Pochwerken ungünstiger Weise entzogen werden musste.

Unter solchen Umständen blieb der Umfang des Zweckes, den man mit der fraglichen Schacht-Anlage verknüpfen wollte, der berathenden Special-Commission nicht lange zweifelhaft. Auch war, schon unmittelbar durch die Verhandlungen des Bergamtes, über die Frage entschieden worden: ob man den neuen Schacht, bei seiner Bestimmung als Richtschacht im Hangenden des Gangzuges, mit einer regelmässigen, geringen Donläge oder vollkommen saiger abteufen werde. Ich muss einen besonderen Werth auf die Wahl der zweiten Alternative legen und bemerken, dass die überwiegenden Vortheile eines saigeren Richtschachtes, hauptsächlich durch den Vortrag des Herrn Maschinen-Direktors Mühlenpfordt erörtert, nicht ohne Widerspruch endlich zur Evidenz gelangt sind.

So beschlossen, erfolgte die feierliche Eröffnung dieses wichtigen Schachtbaues im Monat August 1817 durch eine Bergamts-Deputation unter dem Vorstande Sr. Excellenz des Herrn Staats- und Kabinets-Ministers von Meding, damaligen Geheimen Rathes und Berghauptmanns, dessen Protektion auch die nachfolgende Ausführung zum glücklichen Gedeihen befördert hat.

In dem damaligen Zeitpunkte war aber, der für's Allgemeine vorgerückten Beschlüsse ungeachtet, das Special-Projekt einer Maschinen-Anlage noch in unbestimmtem Felde. Die Concurrenz vielfacher Ansichten gewann einen grossen Spielraum und erheischte eine desto grössere

Digitized by Google

Vorsicht, je mehr solche, wegen der zu verwendenden Kraftmittel, das bis dahin bestandene System der allgemeinen Wasserwirthschaft beeinträchtigen konnte.

Hinsichtlich der Schachtförderung fand die Mitbenutzung des 3ten Rosenhöfer Wasserfalles zu einer Treibmaschine keine Schwierigkeit; die Bau-Ausführung derselben ist deshalb sofort im Jahre 1819 unternommen worden; combinirt mit dem Kehrrade war eine interimistische Wasserkunst behufs des Schacht-Abteufens.

Es würde nicht zu weit führen, wenn ich von den mancherlei Vorschlägen, die auf eine künftige Wasserhebung in dem neuen Richtschachte abzweckten, eine ausführliche Darstellung nach dem Inhalt der Akten liefern wollte. Bei der übereinstimmenden Ansicht, Radkünste zu erbauen, lag die Verschiedenheit der Meinungen hauptsächlich in der mehr oder weniger beschränkten Entziehung einer, relativ durch Menge oder Gefällhöhe auf den anliegenden Werken schon benutzten Wasserkraft. Der nun verstorbene Herr Berghauptmann v. Reden projektirte eine Gefällbildung von nur 58 Fuss durch eine mit sehr langen Gräben- und Röschen-Zügen verknüpfte Wasserleitung nach und von dem neuen Richtschacht, aus dem oberen Innerst-Thale, allerdings mit Benachtheiligung der daselbst belegenen Pochwerke. Herr Markscheider Meine glaubte ein gleiches Gefälle auf dem kürzesten Wege durch die theilweise Ableitung der Rosenhöfer Wasser zu erreichen, unter der Voraussetzung, dass der Betrieb der benachbarten vier oberen Thals-Pochwerke ein Drittheil des damals vorhandenen Zuflusses wohl entbehren könne. Ein drittes Projekt, welches mit den gleichzeitigen Ansichten mehrer Officianten, namentlich auch der meinigen, übereinstimmte — insofern solches der erforderlichen Maschinenkraft den wirksamsten Vorschub leistete und die Construktion der Radkünste auf die bündigste Disposition zurückführte — referirte der Herr Ober-

Digitized by Google

Bergmeister Ey, es bezwecke die Herstellung von drei bis vier inwendigen Radkünsten in dem neuen Richtschacht, unmittelbar über dem Tiefen Georgstollen, unter Partikular-Gefällen von etwa 6½ Lachtern; der Wasserbedarf recurvirte auf die künftige Ersparung im St. Lorenzer Schacht, indem etwa nur die Hälfte des hier verwendeten Aufschlages für den Zellerfelder Hauptzug damals noch benöthigt war, das übrige Quantum aber für den Rosenhöfer Zug sammt den oberen Thals-Pochwerken reservirt und eventuell durch den Bremerhöher Graben dorthin abgeführt werden konnte. Endlich noch ideisirte der damalige Berg-Secretair, Herr v. Uslar, behufs der Anlage inwendiger Kunstgezeuge unmittelbar über dem Tiefen Georgstollen, eine Aufschlagewasser-Versorgung im Wege eines etwa 800 Lachter langen Flügelortes von der Dreizehnlachter-Stollensohle unterhalb des Jungfrauer Schachtes auf dem Zellerfelder Hauptzuge nach dem Silberseegener Richtschacht, ein Vorschlag, dessen weitere Berücksichtigung nicht wegen des Zweckes, wohl aber in Betracht eines abschreckenden Zeit- und Kosten-Aufwandes, füglich abgelehnt werden musste.

Ueber den Verhandlungen der in Concurrenz gestellten Frage waren, seit dem Anfang des Silberseegener Schachtbaues, fast drei Jahre verstrichen. Die Beschlussnahme des Königl. Bergamtes für den Einbau inwendiger Radkünste in unmittelbarer Folge über dem Tiefen Georgstollen hatte eine genügende Vorbereitung erlangt, nachdem von mir nicht allein die zur genaueren Uebersicht verlangten Aufschlagewasser-Messungen abgeführt, sondern auch eine risaliche Darstellung der baulichen Disposition inwendiger Kunstradstuben bearbeitet und eingereicht worden war. Obgleich diese Entwürfe Beifall fanden, so nahmen sie doch das Opfer einer gewissen Wassermenge in Anspruch, die durch den Einschlag im künftigen Silberseegener Richtschacht, um von Tage ab bis

Digitized by Google

auf den Tiefen Georgstollen zu gelangen, höchstens nur auf ein Drittel ihres freien Gefälles nutzbar gemacht werden konnte. Jener Einschlagepunkt liegt so ziemlich in der Mitte der Gefällgruppe, welche die Wasserwirthschaft des Clausthaler Bezirks umfasst, und der Verlust von einem solchen Rade Wasser, 180 bis 240 Cubikfuss in der Minute, erstreckte seinen Nachtheil auf die ganze Reihe der nachfolgenden Clausthaler Pochwerke, die Frankscharner Silberhütte, den Silbernenaler Zug, und konnte, in Zeiten des Wassermangels, selbst den entfernter liegenden Werken von Wildemann bis Lautenthal nicht gleichgültig seyn.

Die scharfblickende Umsicht der oberen technischen Behörde erkannte jetzt den Zeitpunkt auf einem anderen Wege als durch Radkünste das geeignete Kraftmittel zu ersiehen, indem der Herr Ober-Bergrath Albert (im Monat August 1820) bei dem Bergamte beantragte, die Frage zur officiellen Berathung und Erledigung zu bringen: ob es rathsam sey, in dem neuen Silbersegener Richtschacht auf die Anwendung von Wassersäulen-Maschinen zu rechnen. Die schon oben erwähnten Lokal-Zustände, in Betracht eines disponiblen Gefälles von 747 Fuss, motivirten diese, für Wasser-Ersparung höchst wichtige Ansicht mit den triftigsten Gründen, und es eröffnete sich demfalls, in Folge der Anwendung des Königl. Bergamtes, ein neues Feld vorbereitender Arbeiten für die bestellte Special-Commission.

Die Erfindung der Wassersäulen-Maschinen ist durch den Bergbau hervorgerufen, und hier auf dem Harze selbst durch Winterschmidt, wie gleichzeitig in Ungarn durch Höll, hat das Princip dieser Maschinen nicht allein seinen Ursprung, sondern auch die erste Anwendung gefunden. In Ungarn hatte der Mangel anderer Hülfsmittel den fortwährenden Gebrauch der ersten Höllschen Wassersäulen-Maschinen unentbehrlich gemacht;

Digitized by Google

auf unserem Harze, namentlich zur Rockswiese und in dem Treuer Schacht des Zellerfelder Hauptzuges, konnte man die Winterschmidtschen Maschinen wieder abwerfen, als mit der Zeit eine vermehrte Zuführung von Aufschlagewassern es gestattete, den Gebrauch der einfacheren Radkünste zu retabliren. Die Ursache dieses Rückschrittes lag, abgesehen von Lokal- und Personal-Verhältnissen, in der Unvollkommenheit des damaligen Maschinenwerkes bei dem damaligen Zustande mechanischer Kunst und Wissenschaft. Nicht viel besser war das Ergebniss der ersten Anwendung von Wassersäulen-Maschinen beim sächsischen Bergbau im Erzgebirge, obgleich deren Anlage dort viel später und mit erhöheter Intelligenz versucht worden ist. Unter so bewandten Umständen darf es nicht befremden, dass hiesigen Orts jene Frage über die Anwendbarkeit von Wassersäulen-Maschinen erst am Schluss mehrjähriger Verhandlungen erörtert ist, weil ungefähr zu dieser Zeit, 1817 bis 1820, der Ruf ihrer neuesten glücklichen Anwendung auf den baierschen Salinen eine erneuerte Aufmerksamkeit rege machte und erwarten liess, dass die genialen Verbesserungen eines Reichenbach auch unter abweichenden Verhältnissen für den Bergbau von Nutzen seyn dürften.

Das Königl. Bergamt forderte, zur näheren Prüfung der angeregten Frage, den Entwurf eines Bauplanes für Wassersäulen-Maschinen, nebst einer vergleichenden Berechnung des Aufschlagewasser-Bedarfs und der Anlage-Kosten gegen Radkünste, mit Berücksichtigung veränderter Dimensionen beim Abteufen des Richtschachtes. Mit diesem Geschäft beauftragt, hatte ich die Ehre, im Monat December 1820 ein, nach dem damaligen Umfange meiner Ansichten bearbeitetes Projekt vorzulegen. Zwei doppelt wirkende Wassersäulen-Maschinen sollten in getrennter Wirkung neben einander aufgestellt und mit Kolbensteuerung versehen werden; der Treibkolben diente

Digitized by Google

als Kuppelungs-Mittel für die Kolbenstänge, welche in dem oberen wie in dem unteren Schlussdeckel des Kraft-Cylinders durch Stopfbüchsen geführt werden musste. Das untere Ende der Treibkolbenstange war unmittelbar mit dem ersten, das obere Ende dagegen vermittelst eines gusseisernen Balanciers mit dem zweiten Schachtgestänge verbunden, um an jeder Maschine etwa vier hohe Sätze, in abwechselnder Folge für den Aushub von der Tiefen Wasserstrecke bis zum Georgstollen, anbauen zu können. Bei einer mindesten Weite der Treib-Cylinder von nur 11½ Zoll Durchmesser hatte ich von der ganzen Fallhöhe des Schachtes nur 400 Fuss in Anspruch genommen, um unter einem präsumirten Wirkungsgrade von 50 pCt. mit 6 Fuss einfacher Hublänge und 4 bis 5 Kolbenspielen in der Minute die beabsichtigte Leistung zu erzielen. Ohne auf sonstige Einzelnheiten meines anfänglichen Entwurfs hier weiter einzugehen, will ich als Resultat der darauf gegründeten Folgerung nur bemerken, dass zwei dergleichen Säulen-Maschinen den Effekt von vier Kunstgezeugen mit 40 Fuss hohen oberschlächtigen Rädern ersetzt, und behufs dieser Leistung nur ⅓ des Aufschlagewasser-Bedarfs erfordert haben würden. Was den Kostenpunkt betrifft, so war durch die Veranschlagung nachgewiesen, dass die Anschaffung der Theile zu den eigentlichen Säulen-Maschinen keinen höheren Aufwand erheischte, als die bergmännische Arbeit wegen Aushauung der leeren Räume zu den Radstuben und Röschen, noch abgesehen von den Mehrkosten, die, bei mangelnder Gesteinsfestigkeit, ein Ausbau dieser Räume durch Mauerung oder Gezimmer veranlasst haben würde.

Je mehr die Annehmbarkeit dieser projektirten Vortheile zur Wahl von Wassersäulen-Maschinen einladete, um so aufmerksamer war die Prüfung, welche die angeordnete Special-Commission der Sache widmete. Auf den Vortrag der letzteren im Monat März 1821 beschloss

Digitized by Google

das Bergamt, nach eingeholter höherer Genehmigung, jenen präliminaren Bauplan der Beurtheilung des Herrn v. Reichenbach in München vorzulegen und diesen competenten Kunstverständigen um eine gutachtliche Berathung zu ersuchen. Herr v. Reichenbach, damaliger Direktor des Königl. baierschen Ministerial-Bau-Bureau's, erwiderte die Bereitwilligkeit: seine Ansichten und Rathschläge im Wege einer mündlichen Verhandlung mitzutheilen, und um eine solche zu bewirken, erhielt ich den ehrenvollen Auftrag, die erforderliche Instruktions-Reise nach Baiern, im Frühjahr 1822, anzutreten. Mein Aufenthalt in München dauerte vom 1. Mai bis zum 4. Juni. Während dieser Zeit hatte ich mich der belehrenden Unterhaltung eines Mannes zu erfreuen, dessen ausgezeichnete Leistungen in der technischen Mechanik als ruhmwürdige Denkmäler seines thatkräftigen Erfindungsgeistes und zum Nutzen der Nachkommen noch lange fortbestehen werden; wie nicht minder die Güte und Biederkeit seines moralischen Charakters die wahre Achtung und das Vertrauen der Zeitgenossen begründet hat.

Die erste Aeusserung meines verehrten Rathgebers berührte den im vorgelegten Plane beabsichtigten Gebrauch doppelt wirkender Treib-Cylinder. Nach den eigenen Erfahrungen, welche Herr v. Reichenbach von den Vorzügen seiner neuesten Maschinen einfach wirkenden Princips auf der Soolenleitung zu Berchtesgaden erlangt hatte, hielt er die Erzielung gleicher Vortheile in dem hiesigen Falle für so wichtig, um eine Reform des Bauplanes darnach anzurathen. Eine nächste Folge dieses Vorschlages war die Anwendung eines einfachen Schachtgestänges in der Absicht, die Kraft des Treibkolbens auf eine einzige Pumpe zu übertragen, die, mit einer möglichst geringen Saughöhe, hauptsächlich als Hubsatz wirken und dergestalt, ohne Zertheilung der gegebenen

Digitized by Google

Hebungshöhe, die Aufförderung der Grundwasser bewirken musste. Eine solche Vereinfachung des Maschinensystems konnte für den Hauptzweck des Planes nur wünschenswerth erscheinen; denn sie versprach eine höhere Betriebs-Sicherheit und gestattete die vollständige Ausnutzung des an dem Bestimmungsorte vorhandenen freien Gefälles. Allerdings war nicht zu verkennen, dass die Kosten der Anlage in dem Verhältniss höher steigen mussten, als in Folge des vergrösserten Kalibers bei einfach wirkenden Maschinen, und beiläufig auch wegen mehrer Stärke bei erhöheter Pressung ein grösserer Aufwand an Eisen und Metall nicht umgangen werden konnte. Dieser Einwurf liess sich aber durch die Wahl des besseren Mittels für einen wichtigen Zweck füglich rechtfertigen. In der Sache selbst lag jedoch noch ein erschwerender Umstand, nämlich die schickliche Abwägung des sehr gewichtigen Schachtgestänges sammt den Kolben. Die Forderung: jedenfalls zwei Maschinen in völlig getrennter Wirkung zu besitzen, musste unwandelbar behauptet werden, und schon aus diesem Grunde konnte keine Verkuppelung der einfach wirkenden Treibkolben auf ein gegenseitiges Gleichgewicht Statt finden (vergl. nachfolg. IVten Abschnitt §. 2).

Um der Anwendung eines gemeinen Wagebaumes zu entgehen, idealisirte Herr v. Reichenbach in seinem Vorschlage den Gebrauch eines besonderen Aufzieh-Cylinders, dessen Kolben mit dem Treibkolben in stetiger Verbindung, die Hebung der Gestänglast beim aufsteigenden Hube effektuiren, dagegen im Niedergange des Hubes durch die Zurückpressung seiner verbrauchten Treibwasser das Aequivalent zur Abwägung jener Nebenlast darbieten sollte. Das Charakteristische dieser Idee wird näher bezeichnet, wenn ich hinzufüge, dass der Aufzieh-Cylinder in der beabsichtigten Stellung über dem Treib-Cylinder keiner abgesonderten Wassersäule bedurft hätte,

Digitized by Google

sondern durch die communicirende Verbindung seines verschlossenen Fussendes mit der Einfallröhre in Wirkung gesetzt werden konnte.

Die nach ihrem wesentlichen Umfange jetzt erörterten Grundlinien eines veränderten Maschinen-Bauplanes hatte ich der Mittheilung meines gütigen Rathgebers zu verdanken, als ich München verliess, um, in Begleitung der hiesigen Bergamts-Assessoren Herren Neuss und Germelmann, die gemeinschaftlich begonnene Instruktionsreise nach den Königl. baierschen Salinen, und demnächst über Salzburg und durch einen Theil von Oesterreich und Böhmen nach Sachsen fortzusetzen. Im Zwecke einer vorliegenden Ausführung fand ich nun auch für den praktischen Theil meiner Instruktion über die Reichenbachschen Wassersäulen-Maschinen ein höchst lehrreiches Feld der Beobachtung auf dem Zuge der berühmten baierschen Soolenleitung, wo die grossartige Alpen-Natur den Hintergrund eines Aufrisses hydraulischer Kunstwerke bildet, deren Betrachtung an die Verdienste ihrer Urheber stets erinnern wird.

Beseelt von dem Wunsche, die erworbenen Rathschläge und Erfahrungen für den hiesigen Bergbau nutzbar zu machen, verwendete ich die freie Musse meiner noch übrigen Reisezeit auf ein vorbereitendes Nachdenken über specielle Dispositionen, die ich nun für die lokale Ausführung des neuen Planes zu bestimmen hatte. Insbesondere war das von Reichenbach beabsichtigte hydraulische Balancir-Mittel ein Gegenstand des Bedenkens, den ich zu modificiren wünschte. Die Aufstellung eines besonderen Aufzieh-Cylinders, axenrecht über dem Treib-Cylinder, complicirte den ohnehin schwierigen Einbau einer Gruben-Maschine und vermehrte unfehlbar die Umständlichkeit ihrer künftigen Behandlung. Der letzte Punkt meines Bedenkens umfasste auch den Mangel einer unbeschränkten Stellbarkeit des Apparates in dem Falle

Digitized by Google

dass eine wechselnde Verschiedenheit in der Hubgeschwindigkeit des Auf- und Niederganges wünschenswerth seyn konnte; denn eine Sperrscheibe in dem Gurgelrohre des projektirten Aufzieh-Cylinders war, ohne Steuerung, für eine solche Combination nicht anwendbar. Ein Schritt meines weiter fortgesetzten Nachdenkens eröffnete mir die glückliche Idee: zur Abwägung des Schachtgestänges auf die Mitbenutzung der Fallröhre zu verzichten und den fraglichen Balancir-Effekt unmittelbar durch den Aushub der verbrauchten Kraftwasser zu bewirken. Das Ballast-Gewicht des Pumpengestänges nebst Zubehör liess sich als eine gegebene Kraftgrösse betrachten, deren Last-Objekt eine Hinterwassersäule bildete, welche, nach Massgabe der Treibkolbenfläche, auf eine schickliche Höhe berechnet werden konnte. Mit dieser Ansicht vereinbarte sich aber gleichzeitig noch die Erwägung, dass der Standort des Treib-Cylinders in eine solche Tiefe unter der Sohle des Abfluss-Stollens verlegt werden musste, als das Aequivalent der anzuschliessenden Hinterwassersäule erforderte; denn nur in diesem Wege, nämlich durch die Erhöhung der Fallröhre nach unten, liess sich der Mehrbedarf an Kraft compensiren, dessen Verwendung die beim aufsteigenden Hube nicht neutralisirte Gestänglast in Anspruch nahm.

Während des Studiums dieser Sache befand ich mich zu Freiberg, wo Herr Maschinen-Direktor Brendel, gleichfalls mit Wiederanwendung der Wassersäulen-Maschinen beim dortigen Bergbau beschäftigt, den Entwurf seines Bauplanes für Alte Mordgrube vollendet und die Ausrichtung desselben bereits begonnen hatte. Da ich auf das Urtheil dieses, wegen tiefer Sachkenntniss und Erfahrung hochgeachteten Mannes einen grossen Werth legte: so freute es mich, zu vernehmen, wie Herr Brendel die nämliche Idee einer Hinterwassersäule früher schon erwogen und, ungeachtet der ihm von einem ge-

Digitized by Google

lehrten Mathematiker dortigen Orts eingelegten Widersprüche, die nützliche Anwendbarkeit dieses Balancir-Mittels für den geeigneten Fall behauptet hatte.

Im Begriff, meinen damaligen Aufenthaltsort zu verlassen, um in Gesellschaft meiner Reisebegleiter das sächsische Obergebirge zu besuchen, fügte es sich, dass Herr Juncker, Königl. französischer Ingenieur und Direktor des Bergwerkes d'Huelgoat bei Poullaouen in Bretagne, mich noch zu Freiberg antraf. Er kam von München und hatte, in einer ähnlichen Angelegenheit wie die meinige, die Berathung des Herrn v. Reichenbach in Anspruch genommen. Etwa eine Woche später, am 26. August 1822, empfing ich ein durch Herrn Juncker mir vorgemeldetes Schreiben des Herrn v. Reichenbach, d. d. 9ten ejusd., mit der freundlichen Einladung, nach Gotha zu kommen, um hier, in nützlicher Gemeinschaft, den Ueberlegungen beizuwohnen, die er, im Interesse des Herrn Juncker, zu vollenden bis dahin behindert worden sey. Mein Entschluss, dieser gütigen Aufforderung zu entsprechen, war bald gefasst, um so mehr, als eine Stelle des erwähnten Briefes, die ich in Nachstehendem wörtlich anzuführen mir erlaube, mich den Erwerb neuer Rathschläge erwarten liess.

«Herrn Juncker's Fall ist folgender:

die Menge des disponiblen Aufschlagwassers in der Minute	438 Cub. Fuss.
das Gefälle desselben	186¾ Fuss.
die ganze Gewältigungshöhe . . .	800 «
die zugewältigende Menge Wasser in der Minute	32 Cub. Fuss.

Der Fall hat viele Aehnlichkeit mit dem Ihrigen *), ist aber, wegen der ungeheuern Gewältigungshöhe zu 800

*) Zur unmittelbaren Vergleichung citire ich aus dem nachfolgenden 11ten Abschnitte das Verhältniss des Harzer Falles, wie folgt:

Digitized by Google

Pariser Fuss, bei weitem schwieriger, da das Gefälle nur 186¼ Fuss ist. Anfänglich gab ich Herrn Juncker den Rath, sich für seinen ähnlichen Fall derselben Mittel zu bedienen, die ich Ihnen vorgeschlagen habe; allein bei näherer Berechnung fanden sich technische Schwierigkeiten, vorzüglich hinsichtlich der kolossalen eisernen Gestänge etc. Bei dieser Gelegenheit dachte ich der Sache weiter nach und fand Mittel, die abscheulichen Gestänge ganz hinwegzuschaffen und mit halbgrossen Maschinen denselben Zweck noch sicherer zu erreichen.»

Ein günstiges Geschick war dem weiter verabredeten Vorhaben förderlich, denn die beabsichtigte Zusammenkunft hat vom 10. bis 14. September in Gotha und dann noch mehrere Tage in Weimar Statt gefunden.

Herr v. Reichenbach erläuterte zuvörderst seine brieflich angedeutete Meinung: vier halbgrosse Säulen-Maschinen doppelt wirkenden Princips unmittelbar über dem Spiegel der Grundwasser aufzustellen, aus der Fallhöhe über dem Stollen, sammt der Förderungshöhe bis zum Stollen, eine ununterbrochene Drucksäule zu bilden und solchergestalt, ohne Schachtgestänge, die vorhandenen Grundwasser sammt den verbrauchten Aufschlagewassern in einer gemeinschaftlichen Steigröhre bis zum Stollen aufzupumpen. Ein weiteres Nachdenken über das dynamische Wirkungs-Verhältniss einer solchen Modifikation, wozu dem Erfinder während einer Geschäftsreise in dem baierschen Rheinkreise nur wenige Stunden freier Musse übrig geblieben waren, hatte inzwischen die Un-

---

Menge der anwendbaren Aufschlage-Wasser pro Minute . . . . . 64 Cub. Fuss.
deren ganzes Gefälle . . . . . 747 Fuss.
die Gewältigungshöhe . . . . . 361 -
die ausgehobene Grundwasser-Menge pro Minute bis . . . . . 68 Cub. Fuss.

Digitized by Google

rathsamkeit dieser Idee schon herausgestellt und es bedurfte daher, im Interesse beider Anlagsfälle, keiner besonderen Einrede, um auch das Bedenken einer praktischen Ausführbarkeit, welche jener Ansicht namentlich beim Bergbau entgegenstand, hervorzuheben.

Im Zurückgehen auf den ursprünglichen Vorschlag einfach wirkender Maschinen producirte ich meinen, noch zu Freiberg durch Rechnung und Zeichnung vorbereiteten Entwurf zur Anwendung eines Wasser-Balanciers mittelst der oben idealisirten Hinterwassersäule. Herr von Reichenbach erkannte, nach einer kurzen Prüfung, die Nutzbarkeit dieser Absicht an und billigte ihren Vorzug gegen das verwandte Princip eines besonderen Aufzieh-Cylinders. Durch die weiter fortgesetzten Ueberlegungen fixirte sich nun das System unserer Baupläne, der des Herrn Juncker wie der meinige, nach gleichen Grundsätzen; wir trennten uns im wärmsten Dankgefühl von unserem gemeinschaftlichen Rathgeber, dessen frühzeitiges Ableben wir wenige Jahre später zu beklagen hatten.

Seit jener letzten persönlichen Zusammenkunft zu Gotha und Weimar hat zwischen Herrn Juncker und mir eine unmittelbare Correspondenz nicht weiter Statt gefunden. Erst im October vorigen Jahres, nachdem die ganze Anlage der hiesigen Wassersäulen-Maschinen bereits vor $1\frac{1}{4}$ Jahr vollendet war, ist mir die Abhandlung des Herrn Juncker: Mémoire sur les machines à colonne d'eau de la mine d'Huelgoat, concession de Poullaouen (Finistère), so weit solche in der 4ten und 5ten Lieferung des 8ten Bandes der Annales des Mines vom Jahre 1835 enthalten ist, zur Hand gekommen. Mit einer natürlichen Sympathie bin ich der anziehenden Darstellung dieses wichtigen Bauwerkes gefolgt, dessen Ausführung, vielfacher Schwierigkeiten ungeachtet, eines ähnlichen glücklichen Erfolges versichert ist. Indem ich meinen aufrichtigen Glückwunsch dem Erbauer hiermit

Digitized by Google

ausdrücke, kann ich nicht umhin, zu bemerken, dass derselbe in dem geschichtlichen Texte seines Vortrages von dem wahren Hergang der Ideen-Entwickelung zum Theil abgewichen ist. Denn wenn ich auch für meine Person auf die Priorität der Idee einer Hinterwassersäule, als Balancirmittel, gern verzichten will, da, wie ich erst später unterrichtet bin, auch schon der vormalige Bergmeister Becker zu Freiberg in seinem Journal einer bergmännischen Reise durch Ungarn und Siebenbürgen, Freiberg 1815, denselben Gedanken ausgesprochen hat: so ist doch nichtsdestoweniger die nämliche Ansicht in mir selbst entstanden und, mit der Approbation des seeligen Reichenbach, zuerst durch meinen Vorschlag bei der Wassersäulen-Maschine am Harz, wie zu Poullaouen in Bretagne, in Ausführung gebracht worden.

Herr Juncker mystificirt aber den Ursprung jener Idee (vergl. Annales des Mines, 3me Serie, Tome VIII. Vme livraison: balancier hydraulique, page 253—257) für eigene Rechnung dergestalt, dass meine gegenwärtige Behauptung einem Zweifel unterliegen könnte, wenn ich nicht im Stande wäre, durch das eigenhändige Zeugniss des geehrten Verfassers deren Richtigkeit zu bestätigen.

Nach beendigter Reise (im October 1822) war die schlüssige Ausarbeitung des neuen Bauplanes für die Wassersäulen-Maschinen hiesigen Orts der wichtigste Gegenstand meiner Dienst-Obliegenheiten. Im Monat Juli 1823 habe ich dessen Eingabe bei dem Königl. Bergamte zu Clausthal bewerkstelligt und für die zweckdienlichste Ausführung der Sache meine gutachtlichen Vorschläge beigefügt. Auf den Bericht der angeordneten Special-Commission genehmigte das Bergamt den Inhalt dieses, nach den veränderten Grundlinien neu vorgelegten Projektes, und beantragte hiernächst die Verwilligung des zu circa 40,000 Thalern veranschlagten Kostenbetrages bei der höchsten Landesstelle. Das Königl. Kabinets-Ministerium

Digitized by Google

an Hannover verschärfte, mittelst hohen Erlasses vom 17. Juli 1824, wie in Folge allerhöchster Genehmigung Sr. Majestät des Königs, beschlossen sey, die erforderliche Kosten-Verwendung als eine Gesammt-Ausgabe des hiesigen Bergbaues von dem Capital-Bestande des Tiefen Georgstollens und dessen verfassungsmässigen Aufkünften, so weit als thunlich, bestreiten zu lassen.

Neben der belohnenden Aeusserung hoher Zufriedenheit mit dem bisherigen Erfolge meiner vorbereitenden Dienstleistungen, beehrte mich das Königl. Bergamt nun auch mit dem Vertrauen der wirklichen Ausführung dieses wichtigen Bauplanes. Ein grosses Feld schwieriger Detail-Arbeiten lag vor mir, und ich erkannte den Umfang meiner Verantwortlichkeit um so eindringlicher, je mehr die Kenntniss der Sache selbst in mir ausgebildet und das Erforderniss mangelnder Hülfsmittel erwogen worden war. Dass ich aber jenen Besorgnissen glücklich überkommen bin, verdanke ich nicht minder der treffenden Leitung meiner vorgesetzten Behörde, welche keinem meiner Ausrichtungs-Vorschläge ihre Bewilligung versagt hat, nachdem dessen Rathsamkeit in dem kürzesten Wege eines angemessenen Geschäftsganges geprüft worden war.

In dem Betriebsplane für die Ausführung hatte das Königl. Bergamt angeordnet:

1) den Ausbau des künftigen Maschinenschachtes nunmehr in denjenigen Dimensionen zu vollenden, welche nach dem ganzen Umfange des vorliegenden Projektes erforderlich waren;

2) die Lokal-Vorrichtung der Fundamente, Wasserbehälter und anderer Gegenstände, die als ein gemeinschaftliches Bedürfniss beider Säulen-Maschinen keine Trennung erleiden konnte, gleichfalls vorzunehmen; dagegen aber

3) die Anschaffung der Maschinentheile selbst vorerst nur auf eine Maschine zu richten, um die Erfah-

Digitized by Google

rung über etwa mögliche Verbesserungen zum Vortheil eines zweiten Abschnittes nutzbar zu machen.

Dieser Bestimmung gemäss ist verfahren, indem, noch abgesehen von den bergmännischen Arbeiten, sofort die Bestellungen auf das erforderliche geschmiedete Modelleisen, imgleichen auf das Eisengusswerk an Röhren, Lagerstücken und sonstigen Maschinentheilen, bei den Königl. Eisenhütten des Harzes aufgegeben und die Instandsetzung besonderer Werkstätten behufs der weiteren Bearbeitung und vollendeten Anfertigung solcher Theile von Guss- und Schmiede-Eisen hiesigen Orts begonnen worden ist. Die Herstellung der edleren Maschinentheile, hauptsächlich von Kanonenmetall, namentlich der Treib- und Pump-Cylinder sammt deren Kolben, Ventilen und den Steuerungs-Apparaten, durfte mit Gewinn an Zeit und unter Vermeidung umständlicher Zurüstungen, rathsamer Weise einer Privat-Entreprise überlassen werden. Die Maschinenfabrik des Herrn Henschel in Cassel, schon damals rühmlichst bekannt durch ihre ausgezeichneten Leistungen, übernahm den desfallsigen Antrag; sie entsprach in jeder Hinsicht den Bedingungen eines stipulirten Contraktes und beförderte, durch die mitwirkenden Rathschläge ihres leitenden Vorstandes, des verdienstvollen Herrn Ober-Bergrathes Henschel, die Vervollkommnung mancher Einzelnheiten meines Construktions-Entwurfes.

Die Gaarkupfer zu der Metall-Composition sind von den inländischen Werken des Harzes geliefert.

Gegen Ende des Jahres 1826 war, sowohl hier als zu Cassel, die Anfertigung aller Theile zu der ersten Maschine vollständig beschafft worden. Die Uebernahme der Henschelschen Arbeiten erfolgte im Januar 1827.

Inzwischen war nun auch die Fortsetzung aller bergmännischen Arbeiten des Gesammtplanes ihrem Ziele näher gerückt. Die Abteufung des Richtschachtes hatte,

Digitized by Google

durch den vertheilten Angriff in sechs verschiedenen Mitteln, resp. durch Absinken und Uebersichbrechen, unter dem eifrigen Betriebe des Herrn Revier-Geschwornen Lichtenberg, eine schwunghafte Beförderung erlangt; denn der vollendende Durchschlag des letzten Schachtmittels oberhalb der Wasserstrecke, bis zur lothrechten Tiefe von 173 Lachtern unter Tage, erfolgte an dem Schlusse des Jahres 1825. Mit der Tiefen Wasserstrecke selbst war man, auf der Communications-Linie des Burgstädter und Rosenhöfer Zuges, zu Anfang des Jahres 1819 erst 1094 Lachter lang aufgefahren; die noch übrige Länge von 1285 Lachtern, gleichfalls vertheilt in sechs Abschnitten mit Ort und Gegenort, ist schliesslich auf ihrem längsten Mittel, zwischen den Querschlägen des St. Lorenzer und Altenseegener Schachtes 884 Lachter lang, im Monat Juli 1827 zum Durchschlag gebracht, und es ist ausserdem noch jene ältere Ortalänge, behufs der später intendirten Navigation, auf die mehre Weite und Höhe resp. 1 und 1½ Lachter nachgehauen und berichtigt worden.

Von dem glücklichen Zutreffen der jetzt erwähnten Durchschläge, sowohl des neuen Richtschachtes als der ersten Tiefen Wasserstrecke, war die weitere Ausführbarkeit der bisher bearbeiteten Vorrichtungs-Pläne zur Navigation und Wasserhebung wesentlich abhängig. Die desfallsigen Messungen und Angaben sind hauptsächlich unter der verantwortlichen Besorgung des Herrn Markscheiders Meine vollzogen worden. Man darf anerkennen, dass diese neuere Leistung der praktischen Markscheidekunst beim hiesigen Bergbau, hinsichtlich der Bedingungen und der damit verknüpften Lokal-Schwierigkeiten, alle früheren Arbeiten dieses Faches, die uns zur Dankbarkeit gegen die Verfahren verpflichten, übertroffen hat.

Der wirkliche Einbau der ersten Wassersäulen-Maschine könnte mir zur Aufzählung mannigfaltiger Arbeits-

Digitized by Google

Beschwerden reichlichen Stoff darbieten. Ein grosser hydromechanischer Apparat, dessen Verbindungslänge sich auf eine Teufe von 1100 Fuss erstreckte, musste in einem dunkeln Schacht, wo kein Sonnenstrahl eindringen konnte, aufgebaut werden; diese Aufstellung musste beim Lanspeilichte mit einer fast mathematischen Präcision und mit einer technischen Vorsicht bewerkstelligt werden, die ohne Nachtheil keinen Fehlgriff erlaubte und keinen Mangel gestattete; eine durchdringende Nässe, gleich einem unterirdischen Regen, Arbeiter und Aufseher erkältend, durfte das Geschäft jener Handarbeiten nicht beeilen, ohne der Sorgfalt zu schaden; eine Menge verschiedenartiger Materialien, schwere Massen und zarte Maschinentheile mussten, dem Seile vertrauend, in die Tiefe befördert und in den beschränkten Räumen der finsteren Baustätte abermals durch künstliche Hülfsmittel gehoben, gesenkt oder aufgerichtet werden; jedes Missverständniss störte den Fortgang der Ausrichtung, indem die Communication mit den Werkstätten und Vorräthen am Tage nur durch ein zeitraubendes Aus- und Einfahren der Arbeiter ermittelt werden konnte. — Dass unter solchen Schwierigkeiten eine beständige Gefahr die Ausführung begleitete und die Fürsorge des Baumeisters unablässig fesselte, wird kein Techniker, der ähnliche Dienste dem Bergbau gewidmet hat, verkennen wollen. Wenn ich in meiner Stellung nun noch genöthigt war, zu dem ersten Abschnitte dieses hier ungewöhnlichen Maschinenbaues brauchbare Werkleute und Handarbeiter erst heranzubilden: so muss ich den Werth einer mitwirkenden zuverlässigen Hülfe um so höher schätzen, welche der jetzige Kunstmeister, Herr Schrönn, hierbei der Sache und mir persönlich geleistet hat. Aber nicht allein bei der örtlichen Aufstellung, sondern auch bei den graphischen Verrichtungen wegen Ausfertigung der Special-Zeichnungen etc. ist Herr Schrönn, anfangs als Eleve und spä-

Digitized by Google

tet als Gehülfe, adhibirt worden, wie denn auch in Folge solcher Vorkenntniss dessen mehrjähriger Aufenthalt in den Henschelschen Werkstätten zu Cassel der Expedition des dort bestellten Geschäftes sehr förderlich gewesen ist.

Die Aufstellung der ersten Wassersäulen-Maschine war zu Anfang des Jahres 1830 beendigt und kein Unglücksfall hatte den guten Fortgang dieses Geschäfts beeinträchtigt. Ein erster Umgangs-Versuch, den ich am 22. Januar genannten Jahres mit Assistenz des damaligen Baugehülfen Schrönn veranstaltete, bestätigte vorläufig die Tüchtigkeit des mechanischen Verbandes aller Theile des Maschinenwerkes, die Dichthaltung der Röhren und Verbindungsfugen unter einer vollständigen Wasser-Pressung und, in dynamischer Hinsicht, das richtige Wirkungs-Verhältniss der Steuerung. Eine weitere Prüfung der Maschine auf die Quantität ihrer Leistung erfolgte am 3. Februar, nachdem die Vorkehrung zum Ausblasen der Luft aus dem Pump-Cylinder vervollständigt und sonstige Neben-Erfordernisse inzwischen angerichtet waren. Die geschlossenen Sperrungen am Fusse der gefüllten Wassersäulen wurden allmälig mehr und mehr geöffnet. Bis zu 1 Spiele in der Minute gingen alle Funktionen ordnungsmässig von Statten; als aber der Hubwechsel auf eine grössere Geschwindigkeit gesteigert werden sollte, bemerkte man den Eintritt hörbarer Stösse und Erschütterungen, die, unter gleicher Stellung, sich unablässig wiederholten und schon in dem Fortschreiten zu 1½ Spielen so heftig wurden, dass die Feste des Grundbaues erschütterte und donnerähnliche Schläge die abgegliederten Säulen der Fallröhre in eine hüpfende Bewegung versetzten. Das fernere Probiren auf eine höhere Leistung war ohne Gefahr jetzt nicht weiter ausführbar; ich erkannte mit lebhafter Besorgniss in solchen Erscheinungen die Wirkung des hydraulischen Widders, jenes Erbfeindes aller

Digitized by Google

Wassersäulen-Maschinen, dessen Angriffe ich, bei einer eben verbedachten Erweiterung des Reichenbachschen Hülfsmittels, entgehen zu können mir geschmeichelt hatte. Meine Verlegenheit war dringend; denn ohne Abhülfe dieses Uebels würde die ganze Anlage den berechneten Zweck verfehlt und, mit dem quantitativen Erfolge von nur $\frac{1}{4}$ des versprochenen Effektes, die Erwartung der hiesigen Bergwerks-Behörde sehr empfindlich getäuscht haben.

Erwägend, dass die Höhe der hiesigen Kraftwassersäule jene der grössten Reichenbachschen Säulen-Maschine zu Ilsang bei Berchtesgaden, und ebenfalls diejenige der Brendelschen Maschine auf Alte Mordgrube bei Freiberg, etwa um das Doppelte übersteigt, fand ich keine andere Auskunft, als das Princip eines allmälig verminderten Abschlusses der Treibwasser noch weiter zu verfolgen. Das hierzu angewendete Mittel war so einfach als der Gedanke selbst, welcher mich darauf hinführte, noch ehe ich meine Ausfahrt in dem Schacht vollendet hatte. Ein kegelförmiger Aufsatz von Hartblei (vergl. IIten Abschnitt §. 5) verlängerte wenige Tage später den noch in zu geringer Masse konificirten Ablauf des mittleren Steuerwechselkolbens, und hiermit allein war das ganze Hinderniss gehoben, dessen Einfluss ich in jenem Zeitpunkte eines sorgenvollen Nachdenkens bekämpfen musste.

Sonstige Neben-Vorrichtungen verspäteten die wirkliche Inangsetzung der Maschine noch bis zum 16ten genannten Monats, und von diesem Tage an ist der Wasserhebungs-Betrieb in dem Silberseegener Richtschacht, einstweilen noch unter Beihülfe der St. Lorenzer Radkünste, begonnen worden.

Nachdem das Königl. Bergamt durch die wiederholten Special-Befahrungen einzelner seiner Mitglieder von dem befriedigenden Zustande des neuen Werkes die erforderliche Gewissheit erlangt hatte, nahm dasselbe keinen

Digitized by Google

Anstand, nun auch die Vorbereitung zum Bau der 8ten Maschine insofern zu genehmigen, als die deshallsigen Ausgaben mit den eigenen Kräften des Haushaltes bestritten werden konnten. Ungünstiger Weise effektuirte zu dieser Zeit die Conkurrenz der spanischen Bleie so nachtheilig auf den Absatz der hiesigen Produktion, dass die Beschränkung jedes ausserordentlichen Kosten-Aufwandes berücksichtigt werden musste. Erst gegen Ende des Jahres 1831 ward es mir gestattet, eine zweite Bestellung bei der Henschelschen Maschinen-Fabrik — nach dem fortbestehenden Contrakte — aufzugeben. Die Ablieferung der oben benannten, dort abermals gefertigten Maschinentheile erfolgte im Juli 1834, und weil die anderen Erfordernisse hiesigen Orts schon früher in Bereitschaft gesetzt worden waren, so konnte man dieses Mal den Einbau des Werkes um so mehr beschleunigen, als die Erfahrung der Arbeiter und frühere Vorrichtungen der Sache wesentlich zu Hülfe kamen. Nachdem ein vorläufiger Umgangs-Versuch die vollständige Brauchbarkeit des baulichen Systems erprobt hatte, war es ohne irgend eine Nachbesserung thunlich, am 14. Juli 1835 auch diese 8te Wassersäulen-Maschine auf den vollen Betrieb ihrer Wirkung in Gang zu setzen.

Zum Schluss der geschichtlichen Nachrichten führe ich noch an, dass gegen Ende des Jahres 1835 die Communication der ersten Tiefen Wasserstrecke mit dem vorderen Zellerfelder Hauptzuge gleichfalls eröffnet werden konnte. Der Ortsbetrieb dieser 875 Lachter langen Zweig-Verbindung war, auf den Antrag des Herrn Ober-Bergmeisters Ey, noch vor Jahresschluss 1827 begonnen und mit entgegengesetzter Richtung von und nach dem St. Lorenzer Schacht in Angriff genommen worden.

Digitized by Google

Allgemeine Bemerkungen.

1) Die Zeichnungen stellen dar, auf Taf. VIII.: die kraftausübende Partie der eigentlichen Wassersäulen-Maschinen, nämlich die Treib-Cylinder mit Zubehör an ihrem Standorte; und auf Taf. IX.: das von denselben betriebene Pumpenwerk.

2) Die vorhandenen Zwei Säulen-Maschinen nebst ihren Pumpen sind, in der Hauptsache und abgesehen von einzelnen Maass-Verschiedenheiten, nach einem gleichen Princip, nämlich einfach wirkend, erbaut; sie sind in dem genannten saigeren Schacht zu einer gemeinschaftlichen Raum-Benutzung neben einander aufgestellt, in dem System ihrer Wirkung aber völlig getrennt worden.

3) Gleichnamige Theile sind zwar ganz gleich bezeichnet, aber theils mit nicht unterstrichenen, theils mit roth unterstrichenen Buchstaben auf der Zeichnung eingeschrieben worden, um die Maschine, welche sie betreffen, unterscheiden zu können. Gewisse Abweichungen in den Dimensionen einzelner Theile, welche die später erbaute zweite Maschine erhalten hat, sind in der nachfolgenden Beschreibung angemerkt worden, in der Zeichnung aber unberücksichtigt geblieben.

4) Alle in dieser Beschreibung vorkommenden Angaben von Maassen und Gewichten beziehen sich, erstere auf das oberharzische Bergwerks-Maass das Lachter zu $6\frac{2}{3}$ Fuss oder 80 Zollen — den Fuss in 12 dergleichen Zolle und den Zoll in 12 Linien getheilt —; letztere auf das cölnische Gewicht den Centner zu 100 Pfunden gerechnet. — 12 Zoll des genannten Lachtermaasses sind ganz gleich 11 Zoll Rheinländisch.

5) Um die Uebersicht des Ganzen zu erleichtern, bezweckt der nächstfolgende Theil dieses Vortrages nur eine gedrängte Darstellung des Gegenstandes zum Verständniss der Zeichnung und des maschinellen Zusammen-

Digitized by Google

hanges. Eine weitere Erörterung der speciellen Construktionen der dynamischen Verhältnisse und sonstiger Lokal-Zustände findet sich weiter unten.

Abschnitt I.

Bauliche Einrichtung und Wirkungsart der Maschinen.

Das Einfallrohr *E*, 6 Zoll weit, formirt die Kraftwassersäule der Maschine und steht zunächst in Verbindung mit einem Steuerungssystem von drei axenrecht über einander stehenden Cylindern, in welchen eben so viele, durch Zwischenstangen mit einander verbundene Kolben von verschiedenen Durchmessern gemeinschaftlich und in abgemessenen Zeiträumen auf- oder niedergehen. Der mittlere dieser Kolben *M*, 6 Zoll 0,432 Linien im Durchmesser, ist der eigentliche Steuer- oder Wechselkolben, während der obere *O*, 4 Zoll 1,612 Linien im Durchmesser, und der untere *U*, 5 Zoll 9⅔ Linien im Durchmesser, nur als Gegenkolben dienen.

Das Einfallrohr communicirt, nach hinlänglich erfolgtem Niedergange des Wechselkolbens *M*, durch den oberen Theil des mittleren Steuer-Cylinders und dessen kreisgeformtes Halsstück mit dem Treib-Cylinder *T*; die Kraftwasser bewirken alsdann den aufsteigenden Hub des Treibkolbens unter dem hydrostatischen Drucke einer 688 Fuss hohen Wassersäule; der Durchmesser dieses Kolbens beträgt 16 Zoll 6 Lin. und die exponirte Druckfläche desselben = 1,2885 Quadratfuss. In abgemessener Zeit vor dem vollendeten Aufgange des Treibkolbens verrichtet die Maschine selbstthätig ihre Absteuerung, in deren Folge dann die verbundenen drei Steuerkolben aufwärts gehen, der bisher offene Durchgang im oberen Theile

Digitized by Google

des mittleren Steuer-Cylinders verschlossen und damit der fernere Zutritt der Kraftwasser abgesperrt wird.

Durch Aufsteigung des Wechselkolbens (*M*) ist inzwischen dem im Treib-Cylinder verbrauchten Kraftwasser der Abfluss geöffnet. Dieser erfolgt nicht unmittelbar am Standorte des Treib-Cylinders. Eine dem mittleren Steuer-Cylinder seitwärts angefügte Röhrensäule — das sogenannte Hinterwasserrohr *H*, 6 Zoll weit — empfängt jene, im Cylinder (*T*) von der Kraftsäule (*E*) excommunicirten Treibwasser, und führt solche 80 Fuss hoch zum Abgusse auf den Tiefen Georgstollen.

Sowohl das Einfallrohr *E* als das Hinterwasserrohr *H* stehen durch die Steuerwasser-Leitröhrchen *L* und *L'* von nur $\frac{7}{8}$ Zoll Weite mit dem zweifach durchbohrten Steuerhahn *h* in Verbindung, so wie dieser letztere, durch ein drittes Leitröhrchen *L''*, mit dem unteren Steuer-Cylinder *U*. Indem nun der Hahnwirbel nach der einen oder anderen Seite unter einem Winkel von 75½ Grad gedreht wird, öffnet er abwechselnd einer der beiden Leitröhren *L* oder *L'* die Communication mit diesem unteren Steuer-Cylinder. Im ersten Fall, bei der Verbindung mit *L*, drückt die Kraftwassersäule des Einfallrohres gegen die Unterfläche des dritten Steuerkolbens *U* und bewirkt, behufs der Steuerung, ein gemeinschaftliches Aufsteigen des Dreikolbensystems; im zweiten Fall dagegen wird jene Communication, mithin auch jene Druckkraft, aufgehoben; da nun in diesem Zustande der Wasserdruck auf den mittleren Steuerkolben *M*, dessen grösseren Querschnittes wegen, angemessen überwiegend ist gegen den gleichzeitigen Druck unter dem oberen Gegenkolben *O*, so gehen die Steuerkolben nieder, und die unterhalb des unteren Gegenkolbens *U* verbrauchten Steuerwasser finden einen geöffneten Ausweg durch das Röhrchen *L''*, den Steuerhahn und das Röhrchen *L'* in das Hinterwasserrohr *H*.

Digitized by Google

In dem einen wie in dem anderen Zustande der Hahnenstellung wird zwar die Pressung der Hinterwassersäule bei einer nach entgegengesetzter Richtung beständig fortdauernden Einwirkung resp. auf die Unter- und Oberfläche der Kolben *M* und *U* nicht völlig aufgehoben; es ist aber deren Differenz — die aus den wenig verschiedenen Grössen ihrer Druckhöhen und Kolbenflächen entspringt — bei einer genauen hydrodynamischen Berechnung der wechselnden Steuerkraft, unter Berücksichtigung des eigenen Gewichts der zu bewegenden drei Kolben und der hier übrigens Statt findenden Verhältnisse, von keinem erheblichen Einfluss.

Zur selbstthätigen Vermittelung dient eine, seitwärts zwischen den Steuer-Cylindern und dem Treib-Cylinder lothrecht aufgestellte (Steuer-) Welle *W*, als Drehaxe für drei daran befestigte Arme. Zwei derselben sind an ihrem äussersten Ende mit einem winkelförmigen Schienen-Ansatze versehen, dessen in Stahl plattirte Schenkel gegen die Lothlinie eine angemessene Neigung haben. Beide Arme (*a* und *a'*) sind in verschiedenen stellbaren Höhen-Abständen angebracht und mit den Scheitels ihrer Winkelansätze auf einen entgegengesetzten Angriff gerichtet. Der dritte gerade Arm *g*, im Niveau der Steuerbahnskurbel befestigt, ist mit derselben durch eine kurze Zugstange *s* verbunden.

Die Stange des Treibkolbens (6 Zoll stark) wird, mittelst einer Stopfbüchse (*b*), unter dem Bodenstücke des Treib-Cylinders abgeliedert; sie ist durch eine Schraubenmuffe (*m*) mit dem Schachtgestänge (*G*) verbunden. Auf dieser Verbindungsmuffe befindet sich eine durchbrochene, kreisrunde Scheibe *B*, die sogenannte Steuerscheibe, welche im gemeinschaftlichen Auf- und Niedergange mit der Treibkolbenstange etc. zu rechter Zeit den Winkelansatz resp. des oberen oder unteren Steuerarmes (*a* und *a'*) seitwärts abschiebt, dergestalt, dass die Steuer-

Digitized by Google

walle (*W*) und dadurch, mittelst des geraden Steuerarmes *g* und der Zugstange *z*, auch der Steuerkahn *k* eine entsprechende, wiederkehrende Drehung erlangt. Das Schachtgestänge *G* besteht aus geschmiedeten, durch Bolzenschlösser verbundenen Stangen von 10 Fuss Stück-Länge und 2½ Zoll Geviertstärke. Zwei Kugelstangen-Gewinde — wie eine dergleichen bei *K* auf Taf. VIII. ersichtlich ist — bezwecken, theils eine bequeme Ablösbarkeit und genaue Längen-Berichtigung des Gestänges, theils aber sind sie nothwendig, um eine spiralförmig drehende Spannung zu verhüten, die während des Hubganges der Kolben leicht eintreten kann. An seinem unteren Ende ist das Schachtgestänge mit der Pumpenkolbenstange (resp. 5¾ und 5¼ Zoll im Durchmesser) gleichfalls durch eine Schraubenmuffe *m'* verbunden, weshalb in Folge dieses steifen Zusammenhanges die Hubbewegung des Treibkolbens unmittelbar auf den Pumpkolben übertragen wird. Das Maass der grössten Hublänge ist für die erste Maschine auf 6 Fuss, für die zweite aber auf 6½ Fuss projektirt worden.

Das Gewicht des ganzen Schachtgestänges, mit Einschluss des Treib- und des Pumpkolbens, beträgt 104 Centner.

Vom diesem Ballast-Gewicht des Maschinensystems wird im Niedergange der betreffenden Kolben nur ein geringer Theil, etwa 21½ Centner, zur Ueberwindung der Pumpen-Saughöhe verwendet, während die noch übrige Gestängelast, etwa 82½ Centner, dadurch balancirt wird, dass ihre Ueberwucht die Aufförderung der im Treib-Cylinder beim aufsteigenden Hube verbrauchten Kraftwasser, bis zum Abguss auf den Tiefen Georgstollen 80 Fuss hoch, mit angemessener Geschwindigkeit zu bewirken hat (s. oben Hinterwasserröhre *H*).

Diese am hiesigen Orte vielleicht zuerst versuchte Combination eines hydraulischen Balanciers hat die An-

Digitized by Google

wendung der sonst gewöhnlichen sehr lästigen und kostbare Räume fordernden Wagebäume entbehrlich gemacht, und veranlasst, dass die Aufstellung des Treib-Cylinders in 70 Fuss Tiefe unter dem Sohlen-Niveau des Tiefen Georgstollens ausgeführt werden konnte.

Der Pump-Cylinder *P* ist, resp. an der ersten und zweiten Maschine, 10 Zoll 7½ Linien und 17 Zoll 6½ Linien weit gebohrt, und die freie Druckfläche seines massiven, d. h. nicht durchbrochenen, Kolbens enthält resp. 1,3405 und 1,4949 Quadratfuss. Die Deckelplatte desselben ist, ähnlich wie die Bodenplatte des Treib-Cylinders mit einer Stopfbüchse *b'* versehen.

Durch einen breiten Hals communicirt der Pump-Cylinder an seinem oberen Ende mit dem Ventilbehälter *V*, und es wird beim Niedergange des Kolbens das Anbringen der zu hebenden Wasser aus dem Grundwasserkasten *X* durch die Saugröhre *R*, bei geöffnetem Saug-Ventile *v*, auf nur 16,7/12 Fuss Höhe vermittelt.

Mit dem aufsteigenden Hube des Pumpkolbens schliesst sich das erwähnte Saugventil *v*, dagegen öffnet sich das Steigventil *v'*, und die von dem Pumpen-Cylinder durch das frühere Ansaugen von oben eingenommene Füllung wird, indem die Kraftsäule der Maschine zur Thätigkeit gelangt, über dem Pumpkolben in die Steigröhre *S* und aus dieser, 844,1/2 Fuss hoch, zum Abgus auf den Tiefen Georgstollen gefördert. Die Saug- und Steigröhren haben 7 Zoll und die napfförmigen Kegelventile 6 Zoll inneren Durchmesser; nur der unterste Ansatz des Saugrohrs ist 14 Zoll weit.

Sonstige Bezeichnungen.

c. Röhrenbüchse von Kupferblech behufs der Fugen-Verkittung; *A.* Abgeliederte Muffen-Verbindung zweier kolbenförmigen Röhren-Enden, welche die verschiedenen Röhrensäulen in angemessene, lösbare Abschnitte theilen

Digitized by Google

und wesentlich auch die mit dem Temperaturwechsel stets veränderliche Längen-Ausdehnung, selbst auch partielle Nachsetzungen auf den Lagerstellen, ohne Störung des befestigten Zusammenhanges gestatten.

l. Hähnchen zum Ablassen der bei der Wasserfüllung im Innern der Maschine sich ansammelnden Luftblasen; *k*, *k'*, *k''*. Sperr-Apparate, befindlich im Einfallrohre, im Treibcylinder-Halse und im Hinterwagenrohre, zur gänzlichen Abstellung und auch zur angemessenen Regulirung der Hub-Geschwindigkeit der Maschine anwendbar; sind einfache, der Form des betreffenden Durchgangs-Querschnittes genau entsprechende Scheiben mit eingedichteten, durch Schraubstöcke ohne Bade drehbaren Axen.

r. Hubwasser-Stängelchen, zur Beobachtung des Steuerkolben-Ganges.

d. Federbleche von Messing, zur Begränzung des aufsteigenden Hubweges der Steuerkolben.

e. Dergleichen, unter einem gestielten eisernen Kreissegmentstück gelagert, zur Begränzung des Steuerkolben-Niederganges.

s, *s'*. Sperrhähne in den Steuerwasser-Leitröhrchen *L* und *L'* zur Regulirung der Steuerkraft.

y, *y'*. Ablasshähne, behufs Entleerung der Maschinentheile.

f. Beuken von Kupferblech zum Auffangen des die Treibkolben-Liederung durchdringenden Wassers.

i. Horizontal durchlöcherter Schlagring von Blei zur Begränzung des Treibkolben-Niederganges.

q. Schlagring von Blei zur Begränzung des Treibkolben-Aufganges.

n, *n'*. Ringförmige metallene Einlagen im Innern der Stopfbüchsen, zwischen dem aus gefetteten Lederringen bestehenden Liederungsmittel angebracht; sie sind am inneren und äusseren Kreisumfange mit einer Hohlspur versehen, welche zwei Hohlspuren, durch radial eingebohrte

Digitized by Google

Löcher communicirend, die eingepresste Schmiere resp. empfangen und um die abgegliederte Kolbenstange wulstförmig verbreiten.

p. Schmierpress-Apparate, befindlich an dem Steuerhahn, ingleichen an den Stopfbüchsen der Treib- und Pumpkolbenstange.

C. Tragbalken von Gusseisen
D. Ständerstücke «
F. Lagerküsten « «
I. Gemauerte Bogenpfeiler von Granit, mit gusseisernen Deckplatten belegt

} zur Fundamentirung und Verankerung der Treib-Cylinder.

N. Sitzplatte für den Pump-Cylinder.

Q. Lager von Eichenholz, zur weiteren Befestigung des Pump-Cylinders nebst Zubehör in den festen Gesteins-Erhöhungen der langen Schachtstösse.

s. Schlagring von Eichenholz, zur Begränzung des Pumpkolben-Niedergangs.

R'. Luftabsperrungsröhre, dem unteren Ende des Pump-Cylinders angeschlossen, um den Durchgang der Luft in der Pumpkolben-Liederung während des einzugenden Hubes zu verhüten.

t. Schütz-Apparat im Wasserkasten.

x. Hebewinden-Gerüste für die Pumpen, wie eine ähnliche Hülfs-Vorrichtung auch nahe über den Treib-Cylindern befindlich ist.

Digitized by Google

Abschnitt II.

Specielle Beschreibung der Construktion, materiellen Beschaffenheit und Gebrauchs-Bestimmung einzelner Maschinentheile.

§. 1.

Einrichtung des Schachtes und Gefäll-Nutzung in selbigem.

Der betreffende Silberseegener Richtschacht ist, seiner Länge nach, in die gewöhnlichen zwei Raum-Abtheilungen: des Treibschachtes und des vereinigten Fahr- und Maschinen-Schachtes, gesondert. Ein Stempelschlag, der sogenannte Schachtscheider, trennt diese beiden Räume. Der Treibschacht (abendwärts) hat, einschliesslich des mittleren Gezimmers, 2 Lachter, der Maschinen- und Fahrschacht (morgenwärts) die nach Bedarf verschiedene Länge von 1, 2½ und am Standorte der Treib-Cylinder sogar von 3½ Lachter, bei 1 Lachter normaler Weite; seine Teufe erstreckt sich gegenwärtig bis auf 3 Lachter unter der ersten Tiefen Wasserstrecke und beträgt, vom Tage ab, 176½ Lachter oder 1176½ Fuss.

3 Lachter (53½ Fuss) unter Tage, im Niveau der Kehrradestuben-Sohle, ist ein Röschenort an den Schacht getrieben; auf demselben liegt ein Behälter von Bohlen mit abgetheiltem Fachwerke, der die Aufschlagewasser zuerst aufnimmt, solche mittelst eingestellter Stabgitter von den gröberen Unreinigkeiten läutert und dann die erforderliche Wassermenge, unter einer Schützstellung im Wege eines horizontalen 80 Fuss langen, 7 Zoll weiten gusseisernen Röhrenstranges in den obersten Sammelkasten am Schacht ablaufen lässt.

Das Niveau dieser Röhrensohle ist der Anfangspunkt des in dem genannten Richtschacht bis zum Tiefen Gesenk-

Digitized by Google

stollen überhaupt vorhandenen freien Gefälles von 119$\frac{7}{10}$ Lachter oder 747$\frac{1}{2}$ Fuss.

Der Umstand, dass in dem zunächst folgenden Teufen-Abschnitt von 20$\frac{7}{10}$ Lachter oder 135$\frac{7}{12}$ Fuss ein älterer Tagestollen, der Rabenstollen genannt, dem neuen Schacht eine Wassermenge von 8 bis 16 Cubikfuss pro Minute zuführt, die sich schon ausser der Regen- und Fluthzeit in den oberen Teufen des Rosenhöfer Zuges vorfindet, veranlasste den Beschluss, vorläufig das Niveau des Rabenstollens zum Einschlagepunkt der Fallröhren zu wählen, und erst von hier ab die Nutzung des gegenwärtigen Gefälles mit 611$\frac{1}{2}$ Fuss senkrechter Höhe eintreten zu lassen.

Das noch übrige höher liegende Gefälle (135$\frac{7}{12}$ Fuss) ist für eine künftige grössere Leistung der Säulen-Maschinen reservirt, die alsdann erforderlich seyn wird, wenn eine fernere Abteufung des Richtschachtes die Mitwirkung dieser Maschinen auch für die Wasserhebung aus den Tiefbauen der Grube Silberseegen in Anspruch nimmt.

Die in den obersten Sammelkasten abgelassenen Tagewasser gelangen ferner im freien Falle durch 4$\frac{1}{4}$ Zoll weite gusseiserne Röhren zu einem zweiten Behälter, passiren, nach geschehener Aufnahme der Rabenstollen-Wasser, eine abermalige, jedoch sorgfältigere Säuberung vermittelst feingelochter kupferner Seyherbleche, und werden dann endlich aus einem dritten Behälter den mit konischen Einmündungen versehenen Fallröhren zugeschlagen.

§. 2.

Beschaffenheit der Röhrensäulen, deren Verküttung und Auflagerung.

Die gusseisernen Einfallröhren haben, bei 6 Zoll innerem Durchmesser und 5 Fuss normaler Stücklänge, drei nach dem Niveau ihrer relativen Druckhöhe verschiedene

Digitized by Google

Wandstärken, nämlich ¼, 1 und 1½ Zoll; die einzelnen Rohrstücke sind mit Scheibenrändern zur Verbindung mit vier Schraubenriegeln versehen.

Die Dichtung ihrer Wechsel geschieht vermittelst gelötheter Büchsen von Kupferblech, die auf der Mitte ihres äusseren Umfanges hervorgetriebene Ränder haben, und in der Form einigermassen den eisernen Büchsen für Heizröhren ähnlich sind. Diese kupfernen Büchsen (auf der Zeichnung mit c bezeichnet) werden, unter der aufgetragenen Hülle eines geeigneten Kittes, zwischen den Röhrenwechseln eingesetzt und sammt der daran festhaftenden Verkittung bis auf den Rückstand einer angemessenen Fuge kräftig zusammengeschraubt.

Die Bestandtheile dieses Kittes sind wesentlich Kalkmehl — kohlensaurer Kalk gebrannt und an der Luft zerfallen — und Leinölfirniss, denen Fasern von zerhacktem Hanfe beigemengt werden. Vielfältig wiederholtes Durchschlagen und eine durch Uebung erlangte zweckmässige Behandlung beim Antragen und Einschliessen geben diesem Kitte die erforderliche Eigenschaft, dergleichen Wechsel und Fugen mit genügender Sicherheit gegen sehr beträchtliche Wasser-Pressungen zu dichten. Eine derbe Consistenz, die dem anfänglichen Eindrucke mit der Hand kaum nachgiebt und erst durch die fortgesetzte Manipulation des Schlagens und Knetens milder wird, ingleichen ein gänzlicher Mangel an Klebrigkeit, sind entscheidende Kennzeichen der guten Qualität dieses Kittes; um eine solche zu erlangen, muss das Gerben und Durchkneten mehre Wochen lang, alle zwei bis drei Tage einmal, wiederholt werden.

Vor dem Einbau und Verkitten der Röhren ist die Dichtigkeit des Eisengusses vermittelst eines hydrostatischen Press-Apparates an jedem einzelnen Rohrstück geprüft worden. Solche Röhren, die, bei einer porösen Beschaffenheit des Roheisens, weniger als die einfache Pres-

Digitized by Google

sung ihrer resp. Druckhöhen, ohne durchzulassen, verhalten haben, wurden zurückgelegt. Geringe Porositäten sind nicht selten durch Verrostung gehoben, und dergleichen Röhren gemeiniglich bei einer zweiten, späterhin nochmals wiederholten Pressungsprobe hinlänglich dicht und brauchbar befunden worden. Der grösste hydrostatische Druck, welcher hiesigen Orts mittelst der Presse an einigen der 6 Zoll weiten Röhren bei 1 und $1\frac{1}{4}$ Zoll Wandstärke und beiläufig auch an dem zuvor erwähnten Kütte versucht worden ist, hat 1186 Pfund auf den Quadratzoll (äquivalent dem Drucke von 92 Atmosphären oder einer Wassersäulen-Höhe von 3323 Fuss) erreicht, also 4 bis 5 Mal mehr betragen, als die einfache Sicherheit resp. bei der künftigen und jetzigen Gefäll-Benutzung erfordert.

Die Rohrstücke der Hinterwassersäule, imgleichen die der Pumpen-, Saug- und Steigröhre, haben, bei derselben Stücklänge von 5 Fuss, jene mit 6 Zoll Weite nur $\frac{3}{4}$ Zoll, und diese mit 7 Zoll lichter Weite $\frac{3}{4}$, 1 und $1\frac{1}{4}$ Zoll Wandstärke.

Einzelne Röhre des verschiedenen Sortiments haben auf der Mitte ihrer Länge besonders angegossene Scheibenränder, und sind dergleichen in dem Faden der Röhrensäulen so vertheilt, dass nur mässige Gewichte, 30 bis 40 Centner, auf jeder einzelnen Ablagerungsstelle zu tragen sind. Erwähnte Mittelränder ruhen jeder auf zwei hochkantig geformten gusseisernen Trägern und diese wieder auf zwei angemessenen Lagerstücken von Eichenholz. Letztere liegen mit ihren Enden grösstentheils in eingerichteten Brüsten des festen Gesteins; einige aber, in Ermangelung natürlich fester Schachtstösse, auf eingehobenen oder abgesprengten Riegeln zwischen eingespannten eichenen Tragsäulen, denen die zunächst tiefer im festen Gesteine liegenden eichenen Tragstempel zu Stützpunkten dienen.

Digitized by Google

§. 8.

Ablösbare Muffen-Verbindung in den Röhren-Säulen.

Die lösbare Muffen-Verbindung in den verschiedenen Röhrensäulen besteht, wie aus Taf. VIII. A. ersichtlich ist, aus zwei gusseisernen Röhren, deren eines Ende mit vermehrter Wandstärke (2 Zoll dick) stumpf abgeschnitten, daselbst abgedreht und mit einer Stulp-Liederung besetzt ist.

Diese kolbenförmigen Stirn-Enden solcher Röhren werden in axenrechter Stellung und unter einem Abstande von etwa 11 Zoll durch einen übergeschobenen gemeinschaftlichen Cylinder verbunden. Der die Muffe bildende Cylinder von Kanonenmetall ist ausgebohrt und in seinen Henkeln mittelst zweier hakenförmigen Eisenstangen an einem Mittelrande der oberen Kuppelungs-Röhre aufgehängt.

Die stulpförmigen Lederringe (wie dergleichen auch an den Steuerkolben vorkommen) presst man einzeln aus einer in lauwarmem Wasser zuvor erweichten Lederscheibe in geeigneten Form-Modellen und befestigt solche nach übrigens vollbrachter Zurichtung, mit Kopfschrauben unter der Auflage eines flachen metallenen Ringes in dem dazu auf den Stirnflächen jener Röhrenkolben eingebohrten Schraubenlöchern.

Eine von der jetzt beschriebenen Construktion verschiedene Einrichtung ist an den Ablöse-Röhren der später erbauten zweiten Maschine ausgeführt, auf der Zeichnung aber, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht dargestellt worden. Die Reaktion des hydraulischen Widerstandes findet an der dem Wasserdrucke ausgesetzten Ringfläche, weil solche für den Besatz der zuerst angewendeten Stulp-Liederung füglich nicht unter 2 Zoll Breite betragen konnte, einen bedeutenden Widerstand, in dessen Folge

Digitized by Google

unangenehme Erschütterungen des Röhren-Verbandes bei jedem Hubwechsel bemerkbar waren. Eine Verminderung jener, den Widderstössen exponirten Ringflächen bis aufs Maass der halben Breite (also statt 2 Zoll bis auf 1 Zoll Wandstärke) ist dergestalt bewerkstelligt, dass, statt der Stulpringe auf den Stirn-Enden, eine Riemen-Liederung seitwärts an der cylindrischen Umfläche der Röhrenkolben in rechteckigen, 5 Linien tief und 4 Linien breit eingedrehten Klassen angebracht worden ist. Der beabsichtigte Zweck ist damit genügend erreicht worden, obgleich die Conservation der zarteren Riemen-Liederung rathsamer Weise erheischte, Kanonenmetall auch zu den Röhrenkolben — jetzt in verkürzter Länge — anzuwenden, um dem Verrosten der Liederungsklassen zu entgehen, das beim Gusseisen zu besorgen stand.

§. 4.

Die Kolben der Treib- und Pump-Cylinder und deren Stopfbüchsen.

Die Kolben der Treib- und Pump-Cylinder sind mit einer hydrostatischen Riemen-Liederung versehen.

Der Kopf dieser Kolben besteht, nebst seiner Stange, aus einem massiven Gussstücke von Kanonenmetall. Es entspricht derselbe im äusseren Durchmesser, bis auf die geringe Fugen-Differenz von etwa $\frac{1}{4}$ Linien, der Bohrung der betreffenden Cylinder; er ist 12 Zoll hoch und enthält an seiner äusseren Umfläche zwei nach einem schwalbenschwanzförmigen Querschnitt 6 Linien tief ausgedrehte Klassen zur Aufnahme der Liederungs-Ringe, die gewöhnlich aus drei Streifen guten Rindleders zusammengesetzt und, der Klassenform entsprechend, durch Nachdrehen genau justirt sind.

Derjenige Riemenring, welcher der Grundfläche des Kolbens zunächst liegt, empfängt den Wasserdruck durch

Digitized by Google

eine kreisförmige Reihe zarter Löcher, die an jener inwendigen Kolbenfläche, in diagonaler Richtung gegen den Klassen-Querschnitt, eingebohrt sind; er bewirkt unter solchem Drucke schon für sich allein den Erfolg einer vollkommenen Abliederung.

Der andere Riemenring in der zweiten Klasse liegt einstweilen in Reserve und dient mehr zur Leitung des Kolbens, um das Schleifen der metallenen Umfläche am Innern der Cylinderwand zu verhüten.

Die Stopfbüchsen der genannten Kolbenstangen sind cylindrisch ausgebohrt und mit Ringscheiben von gefettetem Leder besetzt, dergestalt, dass solche breitliegend den Dichtungsraum genau erfüllen und, mittelst der Stopfbüchsen-Deckel, presshaft zusammengeschraubt werden können. In mittlerer Höhe dieser Lederstopfung befindet sich die schon oben im Abschnitt I. beschriebene metallene Einlage *n*, *n'* zum Dienst der Schmierpresse.

§. 5.

Besondere Construktion des mittleren Steuerwechselkolbens.

Die Construktion des mit *M* bezeichneten Steuerwechselkolbens bedarf nach einer besonderen Erläuterung insofern, als dessen Form für die Abstellung des, dem System der Wassersäulen-Maschinen höchst nachtheiligen, hydraulischen Widders von wichtiger Bedeutung ist.

Das Kugelgelenk dieses mittleren Kolbens, behufs seiner Stangen-Verbindung mit dem oberen Gegenkolben *O*, wird von einem metallenen Aufsatz gebildet, der zugleich als Deckel des Lederscheiben-Packwerks auf dem Kolbenkern mittelst Schrauben-Gewinde seine Befestigung findet. Dieser Aufsatz hat nicht allein sechs an seiner cylindrischen Umfläche ausgeschnittene Schlitze, die nach unterwärts keilförmig in ihrer Tiefe abnehmen, sondern

Digitized by Google

wesentlich noch eine nach oben gerichtete kegelförmige Ausspitzung.

Befindet sich der Kolben *M* an seiner tiefsten Stelle und ist während dieser Stellung den Kraftwassern der wirksame Eintritt zum Treib-Cylinder geöffnet: so ragt jene Kegelspitze über die Höhe des ringförmig erweiterten Hals-Kanals noch hinaus und verengt daselbst schon um etwas den normalen Durchgangs-Querschnitt für die Treibwasser. Steigt aber der genannte Kolben *M* in Folge des Steuerhahnen-Wechsels aufwärts, so schliesst der aufgesetzte Kegel mehr und mehr die sperrbare Halsöffnung, während späterhin, wenn der cylindrische Theil des erwähnten Aufsatzes den oberen Rand jenes Hals-Kanals schon passirt ist, noch die seitwärts ausgeschnittenen Schlitze mit keilförmiger Abnahme einigen Durchgang für die Treibwasser gestatten, bis endlich auch deren Endschaft eingetreten ist und nachfolgend die eigentliche Liederung desselben Kolbens in der oberen Hälfte des mittleren Steuer-Cylinders deren ganzen Querschnitt verstopfend erfüllt hat.

Der Zweck einer allmäligen und stossfreien Absperrung ist hiermit, ungeachtet der sehr beträchtlichen Wassersäulen-Druckhöhe von 688 Fuss und einer bis zu 6 Fuss anwachsenden Wassergeschwindigkeit im Fallrohre, glücklich erreicht worden und selbst beim schnellsten Hubwechsel von 4 Spielen in der Minute keine Wirkung des Widders zu vernehmen.

Mit gleicher Allmäligkeit erfolgt, in entgegengesetzter Richtung des Steuerkolben-Laufes, die Oeffnung des Hals-Kanals.

Im Sinne desselben Princips war es rathsam, eine, wenn auch geringere, Konificirung des unteren massiven Theils am Wechselkolben *M* für den Abguss der Hinterwasser-Säule, von nur 80 Fuss Druckhöhe, zu ermitteln.

Digitized by Google

Mitwirkend an genanntem Zwecke ist die Stellbarkeit der Laufgeschwindigkeit der betreffenden Steuerkolben auf ein schickliches Minimum, sowohl im aufsteigenden als im niedergehenden Hubwege, mittelst der an den Leitröhren L und L' befindlichen Regulirhähne.

§. 6.

Bestandtheile der Liederung zu den drei Steuerkolben.

Die Liederung der drei Steuerkolben besteht: am mittleren Wechselkolben aus genau kalibrirten, in Fett getränkten Lederscheiben mit zwischengelegten, kreisförmig ausgefurchten Ringscheiben von Messingblech; an den beiden Gegenkolben ebenfalls aus dergleichen Lederscheiben, jedoch ohne Zwischenlage solcher Blechscheiben, dagegen aber mit dem Zusatz von aufgeschraubten Lederstulp-Ringen; die letzteren kommen hier als Reserve-Mittel erst zur Wirkung, wenn das Scheiben-Packwerk abgenutzt und undicht geworden ist.

Der solide Theil dieser Kolben bildet einen cylindrischen Kern mit vorspringendem Rande als Sitz-Axe für das Leder-Packwerk, dessen Zusammenschluss unter einem schraubbaren Deckel bewerkstelligt wird.

Die beim mittleren Steuerwechsel-Kolben erwähnten Messingblech-Scheiben bezwecken, vermöge der schneidigen Ausfurchung ihrer Breitenflächen, ein concentrisches Zusammenhalten der ein- und mehrfach dazwischen liegenden Lederscheiben, weil die letzteren beim Durchgange im Hals-Kanal leicht vordringen und an den Randkanten desselben eine Hemmung finden könnten

Digitized by Google

§. 7.

Zubereitung der verschiedenen Liederungsmittel.

Für die Dauer und den guten Gebrauch der aus Leder bestehenden Liederungs-Theile ist das Einträuken einer schicklichen Fettmischung sehr förderlich.

Zu den Lederscheiben der Stopfbüchsen und Steuerkolben besteht dieselbe aus 1 Theil Unschlitt oder Talg, 1 Theil Schweinsfett und $\frac{1}{8}$ Theil Baumöl; zu den Stulpringen der Steuerkolben und Schiebe-Cylinder (letztere als Muffen in den lösbaren Röhren-Verbindungen) verdient eine Fett-Composition von Schweinsfett, Baumöl und Leinöl zu gleichen Theilen den Vorzug.

Man legt die zugerichteten Lederstücke etwa einen Tag lang in die lauwarm erhaltene flüssige Mischung, lässt solche von Zeit zu Zeit mit den Händen tüchtig durchwalken und demnächst bei gewöhnlicher Wärme austrocknen. Die Liederungs-Riemen der Treib- und Pumpkolben können nur auswendig durch ein mehrmals wiederholtes Ueberstreichen mit der zuerst erwähnten Mischung gefettet werden. Weil nämlich diese Riemen sofort beim Zusammennähen die Form von geschlossenen Ringen erhalten, so müssen solche zum Aufziehen in die betreffenden Kolbenklassen zuvor in lauwarmem Wasser erweicht und dehnbar gemacht werden. Eine gelinde Anwärmung des Kolbenkopfes durch aufgelegte glühende Kohlen bewirkt nachher die nöthige Austrocknung des Leders, wodurch nicht allein das gehörige Maass des normalen Anschlusses innerhalb der Kolbenklassen, sondern auch die Empfänglichkeit der Leder-Ringe zur Aufnahme des Fettes wieder hergestellt wird.

Digitized by Google

§. 8.

Erfahrungen über die angewendete Liederung.

In Folge des einfach wirkenden Prinzips ist der Treib-Cylinder am oberen Ende offen und für das Anbringen der Schmiere an seiner inwendigen Wandfläche zugänglich. Dieser Vortheil ist für die Conservation der Kolben-Liederung sehr wichtig. An der zuerst erbauten Maschine fand man nach einer $2\frac{1}{2}$jährigen Betriebszeit den Riemenring der unteren Klasse des Treibkolbens, welcher bis dahin den Effekt der Liederung allein bewirkt hatte, im besten Zustande; es ist derselbe nochmals auf $2\frac{1}{2}$ Jahre beibehalten und demnach überhaupt 5 Jahre lang gebraucht worden. Der obere Riemenring desselben Kolbens war unwirksam geblieben, dessen ungeachtet aber, vermuthlich durch das Abschieben der bei zufälligen Hubveränderungen gebildeten Ansätze von erhärteter Schmiere, mangelhaft geworden; seine Auswechselung ist auf späterhin, abermals nach $2\frac{1}{2}$ Jahren, erforderlich gewesen.

Die Pumpkolben-Liederung kann während des Maschinen-Betriebes keine Schmiere erhalten, weil dessen Cylinder am oberen Ende durch den Deckel mit der Stopfbüchse, und am unteren Ende mit einem Luft-Absperrungsrohr (R') verschlossen ist. Dieser Umstand verursacht hier eine zeitigere Auswechselung der Riemenringe, die, nach den bisherigen Erfahrungen, rathsamer Weise in Zeiträumen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Jahren vorzunehmen ist.

Die Liederung der drei Steuerkolben bedarf alljährlich nur zwei bis drei Mal einer Nachhülfe, indem zwischen dem Leder-Packwerke derselben nur einzelne Scheiben erneuert werden. Von den drei Steuer-Cylindern kann allein derjenige des oberen Gegenkolbens (O), nach vorheriger Lösung seines Schlussdeckels, mit Schmiere versehen werden.

Digitized by Google

An den Stopfbüchsen der Treib- und Pump-Cylinder tritt das Erforderniss einer solchen Nachbesserung des Gelieders nur selten ein, weil die Ausfettung derselben, vermöge der Schmierpressen, ohne Unterbrechung Statt findet.

Die Stulp-Liederung der Ablöse-Röhren zeigt nur dann und wann eine mangelhafte Dichtung, meistens in Folge entstandener Lederbrüche, welche bei der beständigen Lederpressung, ungeachtet der zarten Schlussfugen, vorgekommen sind.

An der zweiten Maschine hat die unter einer veränderten Construktion der betreffenden Ablöse-Röhren angewendete Riemen-Liederung (§. 2 dieses Abschn.) ähnliche Dichtigkeitsmängel bisher noch nicht bemerken lassen, und auch in dieser Hinsicht einen nützlichen Vortheil gegen die Stulp-Liederung der Röhren-Muffen an der ersten Maschine erwiesen.

§. 9.

Schmierpressen und deren Gebrauch.

Kleine metallene Pressstiefeln auf $9\frac{1}{4}$ Zoll Länge, $7\frac{1}{4}$ Linien weit gebohrt, sind mit einem nach Umständen verschiedentlich geformten Fussstücke und mit einem Stempelkolben versehen. Ein Jochstück auf der auswendigen Endspitze des Kolbenstieles trägt die mittelst zweier Drähte angehängten Press-Gewichte. Die Fussmündung dieser in senkrechter Stellung befestigten Schmierpressen befindet sich bei den Stopfbüchsen vor der äusseren Oeffnung eines eingebohrten Kanals, dessen Fortsetzung die in Pressstiefel eingebrachte Schmiere, unter dem fortwährenden Drucke des belasteten Kolbenstempels, bis an die ringförmige Einlage *n*, *n'* leitet. Im Pipengehäuse des Steuerhahnes *k* gelangt die Schmiere ähnlicherweise an den Hahnenwirbel, wo dieselbe durch eine zarte,

Digitized by Google

nach der Länge des Kegels eingeschnittene Furche ihre Verbreitung findet.

Beim Herausziehen der Presstempel, behufs einer wiederholten Füllung, verschliesst ein Ventilplättchen unter dem Fussende des Stiefels den Rückgang der Schmiere; auch ist der Kolbenstempel selbst nach seiner ganzen Axenlänge röhrenförmig durchbohrt und am unteren Ende ventilirt, theils um beim Aufsetzen die über der Schmiere eingeschlossene Luft zu entfernen, theils aber um beim Herausziehen ein mögliches Zurücksaugen der bereits eingepressten Schmiere zu verhüten, wenn das zuvor erwähnte Fussventil zufällig seinen Dienst versagen sollte.

Die Bestandtheile der für den Betriebsunterhalt angewendeten Maschinen-Schmiere sind: Unschlitt, Schweinsfett und Baumöl; der Zusatz des letzteren ist verschieden, je nachdem die niedere oder höhere Luft- und Wasser-Temperatur eine mehre oder mindere Flüssigkeit der Schmiere erfordert.

§. 10.

Das Schachtgestänge zur Pumpe.

Die Enden der einzelnen Stangen haben einen $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken und $4\frac{1}{2}$ Zoll breiten Kopf mit einer gebohrten Durchlochung, welche, wie gleichfalls die zweifache Lochung einer jeden Verbindungsschiene, genau dem 4 Zoll hohen, $1\frac{1}{8}$ Zoll dicken Querschnitte der Steckbolzen entspricht, dergestalt, dass diese Stangenschlösser eine ungelenkige, völlig steife Verbindung bewirken. Die hochkantig durchgesteckten Bolzen haben an dem einen Ende abgesetzte Vorsprünge, an dem anderen aber zwei Steeklöcher für Splettfedern zum Anschliessen.

Für den dauerhaften Bestand dieser Säulen-Maschinen ist die Haltbarkeit des Pumpen-Gestänges und der dadurch verbundenen Kolbenstangen eine der wichtigsten

Digitized by Google

Lebensbedingungen. Deshalb musste nicht allein das Maass einer gesicherten Stärke aller Theile dieser Verbindung, sondern auch die weitere Vorkehrung gegen das mögliche Entstehen nachtheiliger Brüche und eintretenden Falls für die Beschränkung einer solchen Gefahr mit genügender Sorgfalt in Ueberlegung gezogen werden.

Weil die vorwaltende Kraftanstrengung der genannten Theile im Zuge Statt findet, so wird dabei hauptsächlich und vortheilhafter Weise die absolute Festigkeit der angewendeten Materialien in Anspruch genommen. Die Querschnitte der Treib-Kolbenstangen entsprechen an der schwächsten Stelle, namentlich in dem Schrauben-Gewinde ihres Muffen-Verbandes, einer 9 bis 10fachen Grösse der für das von dichtem Guss erfolgenden Kanonenmetall (zu 24,000 Pfund pro Quadratzoll) präsumirten Festigkeit. Das Schmiede-Eisen zu den Gestängtheilen ist von ausgewähltem gaaren Roheisen mittelst der sogenannten Klump-Frisch-Methode erzeugt, und ohne Ausnahme nach einer mehrfachen Verschweissung der zuvor geprüften Plettinen modellrecht ausgeschmiedet worden. Die Bolzenlöcher der Schlossverbindung sind kalt gebohrt und demnächst mittelst Meissel und Feile auf die gewählte Form justirt worden. Die breiten Seitenflächen der Stangenköpfe und der denselben angelegten Schlossschienen sind genau abgerichtet und im dichtesten Anschluss zusammengefügt.

An keinem Theile dieser Stangen-Verbindung ist der Querschnitt höher als auf $\frac{1}{6}$ der nur zu 58,000 Pfund auf den Quadratzoll angenommenen absoluten Festigkeit des Schmiede-Eisens berechnet; vielmehr noch ist jener Festigkeits-Quotient an den Riegeln, welche die gusseisernen Pfannen der Kugel-Gewinde verbinden (Abschn. I. und die Zeichnung *K*) bis auf $\frac{1}{12}$ herabgesetzt worden. Die Erfahrung hat nun allerdings die zuletzt erwähnte Vorsicht, welche sich auf die Erwartung eines getheilten

Digitized by Google

oder abnormen Angriffs dieser Riegelstangen gründete, gerechtfertigt, indem zu wiederholten Malen einzelne derselben wegen entstandener Brüche in den Schrauben-Enden ausgewechselt werden mussten. Der Wiederkehr einer solchen Bruchfälligkeit ist hoffentlich dadurch begegnet, dass man den Schraubenmuttern eine nachgiebige Vorlage von Lederscheiben, die zunächst mit einer adjustirten Stossplatte bedeckt sind, gegeben hat.

Zur Begränzung des Hubweges, welchen der Treibkolben zu beschreiben hat, dienen zwei Bleiringe (*i* und *q*), deren Bestimmung im Abschnitt I. bereits angedeutet worden ist. Die innere Weite dieser Ringe ist etwas grösser als der Durchmesser der Kolbenstange; die Form ihres vertikalen Querschnittes nähert sich einer an den Enden der langen Axe etwas verschärften Ellipse. Erfolgt bei einer Ueberschreitung der normalen Hublänge ein Aufsetzen des Kolbenkopfes oder ein Unterfassen der Schraubenmuffe (*m*), so verwirkt sich der Anstoss durch die Abplattung der schneidig geformten Kanten dieser Bleiringe. Es sind ferner einzelne Schlösser des eisernen Pumpen-Gestänges mit besonders langen Steckbolzen versehen, die, bei hinlänglicher Querstärke und vermöge ihres Ueberstandes zu beiden Seiten, als Fangriegel benutzt werden können. Diese Fangriegel finden, in angemessener Vertheilung, ihren Widerstand auf starken Holzfedern, die, im Verbande mit sorgfältig eingebrüsteten Querlagern, sofort, und zwar etwas zeitiger als die oben erwähnten Bleiringe, einen Angriff erleiden, wenn der Normalhub des Treibkolbens, sey es in der Aufsteigung oder im Niedergange, überschritten wird. Weil nach Wahrscheinlichkeit der Umstände die Haltbarkeit der metallenen Kolbenstangen weniger gefährdet ist als die des eisernen Schachtgestänges, so wird unglücklichen Falls ein Bruch in dem letzteren seine zerstörende Wirkung zunächst an den Holzfedern der Fanglager ausüben und

Digitized by Google

erst später den Widerstand des Bleiringes (*q*) unter dem Treib-Cylinder oder des hölzernen Einsatzringes (*s*) im Pump-Cylinder in Anspruch nehmen.

Um übrigens das eiserne Gestänge in seiner Hubbewegung gegen Vibration und Drehung zu sichern, hat man demselben die erforderliche Leitung gegeben; es sind nämlich in gleichmässiger Vertheilung etwa 6 der 10 Fuss langen Mittelstangen mit zweitheiligen Querlagern umschlossen, deren quadratische Durchlochung mit wenigem Spielraum und ohne merkliche Seiten-Reibung jene Führung im einfachsten Wege vermittelt.

§. 11.

Beschaffenheit der Pumpen-Ventile.

Die Ventile (*v* und *v'*) der Pumpe haben, wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, die Gestalt flacher kegelförmiger Näpfe, deren Leitungsstiele nach oben gerichtet sind, um die Oeffnung ihres Wasserzuges, bei 6 Zoll lichtem Durchmesser, völlig frei zu erhalten. Jeder Leitungsstiel findet seine centrale Führung im Kreuzpunkte zweier Stege, die mittelst eines angemessenen Ringes, dessen auswendige cylindrische Umfläche Schrauben-Gewinde enthält, auf der oberen flachen Seite des betreffenden Ventilsitzes axenrecht eingeschraubt werden können. Sämmtliche Ventil-Theile bestehen, in genauer Arbeit, aus Kanonenmetall. Die Ventilsitze sind unterhalb ihrer Durchgangs-Oeffnung mit trichterförmigen Ansätzen nach der Gestalt des zusammengezogenen Strahles versehen, und die Randscheiben derselben zwischen den benachbarten gusseisernen Theilen durch Verküttung eingedichtet.

Schwimmende und andere den Ventilschluss hindernde Körper, welche die Grundwasser zufällig herbeiführen, werden von dem Eintritt zur Saugröhre durch ein kupfernes Seyherblech abgehalten, das vor der Schütz-Oeffnung

Digitized by Google

(f) des Wasserkastens angebracht und dem Wärter behufs einer öfteren Säuberung zugänglich ist.

§. 12.

Verwendetes Metallwerk zu den Maschinentheilen.

Diejenigen Haupt- und Nebentheile der hiesigen Säulen-Maschinen, welche einer mechanisch genauen Bearbeitung oder zum Theil auch einer rathsamen Sicherstellung gegen Dichtigkeitsmängel und leichtere Zerstörbarkeit durch Oxydation bedurften, sind von Kanonenmetall gegossen. Die Composition dieses Metalles besteht, nach Procenten, aus 89 Kupfer, 5½ Zinn und 5½ Zink.

Theile dieser Art sind:

die Treib-Cylinder (jeder derselben 32 Ctr. schwer), deren Kolben sammt Stange in einem massiven Gussstück (à 11 Ctr.);

die Bodenstücke mit den Stopfbüchsen;

die Verbindungsmuffen der Schachtgestänge und die Steuerscheiben;

die drei Steuerungs-Cylinder mit ihren Kolben;

die Sperrungsröhren nebst deren Stellscheiben und gezahnten Bogenstücken, ausschliesslich der Axen und vorgelegten Schrauben, so von Stahl;

die Steuerwasser-Leitröhren und Hahnengehäuse, mit Ausnahme des aus hartem Glockenmetall bestehenden Hahnenwirbels;

die Pumpen-Cylinder (à 24 Ctr.);

deren Kolben mit Stange (à 10 Ctr.) und ihren Verbindungsmuffen;

beiderlei Ventile mit ihren Spitzen und Leitungen;

die Schmierpress-Apparate an den Stopfbüchsen und Steuerungshähnen, und endlich

Digitized by Google

die zur Abgliederung des Röhrenwerkes vorhandenen Ablöse-Cylinder.

Das ganze Gewicht aller Theile von Kanonenmetall an jeder einzelnen Maschine beträgt = 140 Centner. Die Fugendichtung solcher Maschinenstücke, deren Stossflächen mechanisch genau bearbeitet, nämlich abgedreht oder mit der Feile justirt sind, besteht aus Ringscheiben von gewalztem Blei mit Schmierwachs überzogen; das letztere ist eine Composition aus 83 Procent schwarzem Pech und 15 Procent Unschlitt, die erst vor dem Gebrauch in mässiger Wärme noch einen Zusatz von etwa 2 Procent Terpentin erhält, und an den vorgewärmten Flächen der zu verbindenden Theile mit einem Pinsel aufgetragen wird.

Behufs eines vollkommeneren Anschlusses dieser Dichtung sind die betreffenden Stossflächen in der nöthigen Breite geriefelt worden.

An Gusseisen ist zu einer jeden der erbauten zwei Maschinen verwendet:

in den Lager- und Fundament-Stücken	280	Centner,
in besonderen Maschinentheilen . . .	46	«
zu dem gesammten Röhrenwerke . .	959	«
überhaupt	1285	Centner.

An Schmiede-Eisen:

zum Schacht-Pumpengestänge . . .	70	Centner,
zu Schraubenriegeln, Ankern und sonstigen Verbindungsstücken . . .	40	«
	110	Centner.

Uebrigens noch für jede Maschine:

etwa $5\frac{1}{2}$ Centner an Kupferblech zu Röhrenbüchsen, Seyhern und Abgussbecken, und

etwa 18 Centner Blei in Gusstücken zu Gewichten für die Schmierpressen, zu Kolben-Schlagringen,

Digitized by Google

zum Fugen-Vergusse der Fundamente, zu Dichtungsplatten und dergleichen.

§. 13.

Vorkehrungen zur anfänglichen Ingangsetzung der Maschine.

Es sind Einrichtungen getroffen, vor dem Ingangsetzen der Maschinen ihre inneren Räume mit Betriebswasser zu füllen. Hinsichtlich der Einfallröhre kann eine Füllung unmittelbar durch den Einschlag der Wasser aus dem Einmündungs-Behälter erfolgen, wenn die stellbare Schützstange, deren konisch geformter Zapfen die entsprechende Röhren-Oeffnung verschliesst, aufgezogen wird. Man beginnt diese Operation nur mit einem beschränkten Wasserzuschlage, um der Luft, welche von dem einfallenden Wasser anfangs mit fortgerissen, nachher aber, bei erlangter Compression, unter einem tobenden Geräusch nach oben wieder zurückgetrieben wird, einen Ausweg zu vermitteln. Zur Beförderung des Luftabzuges ist der oberste, aus einem kurzen Holzstücke bestehende Röhrenaufsatz des Fallwerkes mit mehren in der Wand schräg abwärts eingebohrten Löchern versehen, die für den vorliegenden Zweck geöffnet, nachher aber durch Spundpflöcke wieder verschlossen werden können. Am Fusse der Fallröhre gebraucht man den bei *l* eingeschraubten Hahn, um Luftblasen, die sich daselbst ansammeln und den regelmässigen Gang der Maschine merklich beeinträchtigen, entweichen zu lassen.

Mittelbar durch die Fallröhre *E* lässt sich ferner auch die Füllung der Hinterröhre *H* und der Steigröhre *S* bewerkstelligen, indem man aus der ersten die erforderlichen Wasser durch einen nahe über dem Abgussstrom (zum Tiefen Georgstollen) angebrachten Hahn

Digitized by Google

abzapft und vermittelst eines biegsamen Bleirohrs den Röhrensäulen *H* und *S* zuführt.

Etwas umständlicher erlangt man, erst durch das Spiel der Maschine selbst, eine Luftentleerung der Saugröhre *R* folgendermassen: In der oberen Thürenplatte des Ventilbehälters *V* befindet sich ein Hahn (s. Zeichnung), dessen Ausfluss-Oeffnung mit einem vorzuschraubenden Bleirohr versehen werden kann; in der unteren Thürplatte, imgleichen in der cylindrischen Wand des Ventilbehälters, sind überhaupt zwei Schraubenlöcher eingebohrt. Das erste dieser Löcher ist mit einer massiven, das zweite, beiläufig in etwas höherem Niveau (nahe unter dem Steigventil *v'*), angesetzte Loch aber mit einer zum Theil hohlen Kopfschraube verschlossen. Beiderlei Schrauben sind auf der Zeichnung nicht angegeben.

Weil der Pumpkolben vor dem Anhub seine tiefste Stellung einnimmt, so füllt man zunächst den Pump-Cylinder *P* aus der Steigröhre *S* mittelst des erwähnten Zapfhahnes durch Einlenkung seiner Bleiröhre in das jetzt geöffnete untere Schraubenloch und schliesst dieses, sobald die Füllung vollbracht ist.

Während so die Füllung Statt findet, ist zugleich die hohle Schraube in der Halswand des Ventilbehälters so weit aufgeschraubt, dass eine unter ihrem Kopfe eingebohrte Seiten-Oeffnung frei wird, damit aus dieser diejenige Luft entweichen kann, welche durch das einströmende Zapfwasser aus dem Cylinder-Raume vertrieben wird.

Mit dem Niedergange des Pumpkolbens erfolgt nun auch die Luft-Entleerung der an ihrer Fuss-Mündung von den Grundwassern abgesperrten Saugröhre *R*, indem das hierin eingeschlossene Luftmittel zunächst durch das Saugventil in den Pump-Cylinder gelangt und dann beim wieder aufsteigenden Kolbenhube durch die abermals geöffnete hohle Kopfschraube gleichfalls ihren Ausweg findet.

Digitized by Google

Weil die bei vorfallenden Reparaturen nöthigen Wasser-Entleerungen aus der Fall- und Hinter-Röhre und den damit communicirenden Maschinen-Räumen, rücksichtlich ihrer Stellung unter der Stollensohle, füglich nur auf die tiefer liegende Wasserstrecke abgelassen werden können, so ist, um Unsauberkeiten zu verhüten, dafür gesorgt worden, dass ein gusseiserner, $3\frac{1}{4}$ Zoll weiter Röhrenstrang diese niederfallenden Wasser aufnehmen und in den Grundwasserkasten der Pumpe abführen kann.

Abschnitt III.

Dynamische Verhältnisse des Maschinen-Systems.

§. I.

Allgemeine Uebersicht der angeordneten Bestimmungen.

Zur allgemeinen Uebersicht dieser Verhältnisse dient vorläufig die folgende Zusammenstellung:

Nur in den Fällen, wo eine Mass-Verschiedenheit bei der später erbauten zweiten Maschine Statt findet, sind deren Grössen besonders angegeben; in allen übrigen Positionen gelten die angesetzten Zahlenwerthe für beide Maschinen übereinstimmend.

1) Freie Druckfläche des Treibkolbens . . . 1,2885 Quadratfuss.

2) dito des Pumpkolbens
der 1sten Maschine . . 1,3405 «
« 2ten « . . 1,4040 «

3) Normale Hublänge beider Kolben . . . . . 6 Fuss.

Digitized by Google

4) Durchmesser im Lichten:

a. des Treib-Cylinders 1 Fuss 4 Zoll 6 Linien.

b. des Pump-Cylinders

der 1sten Maschine 1 « 4 « 7⅛ «

« 2ten « 1 « 5 « 6¼ «

c. der Einfall- und Hinterröhre . . . . — « 6 « — «

d. « Steigröhre . . — « 7 « — «

e. « Saugröhren

in der unteren Länge 1 « 2 « — «

« « oberen « — « 7 « — «

5) Am Steuerungs-Apparate,

Durchmesser:

a. des mittleren (Wechsel-) Kolbens . — « 6 « 0,432 «

b. « oberen Gegenkolbens . . . — « 4 « 1,612 «

c. « unteren Gegenkolbens . . . — « 5 « 2,666 «

d. die Wegeslänge, welche die genannten drei Steuerkolben sowohl im Auf- als Niedergange zu durchlaufen haben . . 18¾ Zoll.

6) Vom Schachtgestänge mit Zubehör:

a. ganze Baulänge desselben, von der Unterfläche des Treibkolbens bis zur Oberfläche des Pumpkolbens . . . . 271 Fuss 2 Zoll.

b. Stärken der metallenen Kolbenstangen:

im Treib-Cylinder . . . . . 6 Zoll.

im Pump-Cylinder

der 1sten Maschine . . . 5½ «

« 2ten « . . . 5¼ «

c. Stärke der geschmiedeten Theile des Pumpengestänges im eigentlichen Stangenmittel 2½ Zoll ins Gevierte.

Digitized by Google

7) Die gegenwärtig benutzte Fallhöhe, vom Kabenstollen bis zum Tiefen Georgstollen . . . 611½ Fuss.

Die ganze disponible Fallhöhe, welche im genannten Richtschacht vorhanden und erforderlichen Falls zu einem erweiterten Pumpenbetriebe nutzbar ist, beträgt 747 Fuss.

8) Wirkliche hydrostatische Druckhöhe der Kraftsäule unter dem Treibkolben wirkend, weil dessen Cylinder in 76½ Fuss Tiefe unter der Georgstollen-Sohle eingebaut ist,

gegenwärtig 688 Fuss.
und möglicher Weise künftig 823½ «

Diese Druckhöhen entsprechen der Pressung von resp. 19,11 und 22,87 Atmosphären.

9) Nöthige Aufschlagewasser-Menge — in Cubikfussen — bei 6 Fuss normaler Hublänge:

a. zu 1 Kolbenspiele

im Treib-Cylinder	7,7310.
zur Steuerung	0,2491.
überhaupt	7,9801.

b. zur präsumirten grössten Leistung von 4 Kolbenspielen pro Minute:

im Treib-Cylinder	30,9240.
zur Steuerung	0,9964.
überhaupt	31,9204.

10) Hydrostatische Höhe der Hinterwasser-Säule, welche als hydraulischer Balancier für das Schachtgestänge benutzt wird, einschliesslich der Abgusshöhe von 3⅔ Fuss 80 Fuss.

11) Absolutes Gewicht des ganzen Schachtgestänges, mit Einschluss der beiden Kolben . . . 19398 Pfund, entsprechend dem Drucke einer Wassersäule von 156 Fuss Höhe über der Fläche des Treibkolbens.

Digitized by Google

12) Von jenem Ballast-Gewicht werden im Nutz-Effekt der Maschine beiläufig verwendet:

zu Ueberwindung der Pumpen-Sauglast höchstens 2150 Pfund;

es bleiben demnach 10398 — 2150 = 8248 Pfund Gestänglast für den Aushub der Hinterwasser — aus dem Treib-Cylinder bis zum Tiefen Georgstollen — in Wirksamkeit, deren Effekt mit dem einer hydrostatischen Kraftsäule von 122½ Fuss Höhe über der Treibkolben-Fläche zu vergleichen ist. Die Bewegung der Hinterwasser-Säule erfolgt demnach unter einem Wirkungsgrade von $\frac{80}{122\frac{1}{2}}$ = 65 Procent.

13) Ganze hydrostatische Lasthöhe der vereinbarten Saug- und Hebe-Pumpe — von der Tiefen Wasserstrekken-Sohle bis zum Abguss-Niveau auf dem Tiefen Georgstollen — . . . . . 361 Fuss.

Von dieser ganzen Lasthöhe fördert die Pumpe:

im Niedergange des Schachtgestänges durch die Saugröhre $16\frac{7}{12}$ Fuss, und

im Aufgange desselben durch die Steigröhre $344\frac{5}{12}$ Fuss hoch.

14) Der mathematische Aushub der Pumpe liefert, bei der unter 3 angegebenen normalen Hublänge von 6 Fuss, in Cubikfussen:

a. mit jedem Kolbenspiele

von der 1sten Maschine . . . 8,0430.

« « 2ten « . . . 8,9640.

b. in der präsumirten grössten Leistung mit 4 Spielen pro Minute:

von der 1sten Maschine . . . 32,1720.

« « 2ten « . . . 35,8560.

15) Der mathematische Nutz-Effekt folgt aus den Positionen 7, 9, 13 und 14, und es ergiebt die Vergleichung des Last- und Kraftwerthes einen Wirkungsgrad

Digitized by Google

an der 1sten Maschine $= \frac{361' \cdot 8{,}0430^{c'}}{611\frac{1}{3}' \cdot 7{,}9801^{c'}}$

$= 59{,}484$ Procent;

« « 2ten « $= \frac{361' \cdot 8{,}9640^{c'}}{611\frac{1}{3}' \cdot 7{,}9801^{c'}}$

$= 66{,}295$ Procent

des aufgewendeten Kraftwerthes, wenn der Wasserverlust durch Liederung und Ventilschlag unbeachtet bleibt.

16) Die Steuerkraft, nämlich die Grösse der Wasserpressung, durch welche das System der an einer gemeinschaftlichen Axe befindlichen drei Steuerkolben abwechselnd auf- und niederwärts bewegt wird, ist für einen raschen Gang der Steuerung, bei 4 (bis 5) Zoll Kolben-Geschwindigkeit pro Sekunde, im mittleren Werthe gutachtlich auf 2200 Pfund veranschlagt.

§. 2.

Darstellung des berechneten Kraft- und Lastwerthes.

Die vorstehenden Bestimmungen gründen sich auf eine sorgfältige Berechnung aller mechanischen Verhältnisse, welche bei dem Entwurf des Bauplanes, unter Berücksichtigung örtlicher Neben-Umstände, in Betracht zu stellen waren. Es ist dabei die Hub-Geschwindigkeit der Kolben im Auf- und Niedergange gleichgestellt und angenommen worden, dass die Stillstands-Pause in jedem Wechsel des normalen Kolbenhubes nur 1 Sekunde Zeit erfordern werde.

Nach den Ausmessungen, welche — die 1ste Maschine betreffend — im Obigen verzeichnet sind, ergab die ausgeführte Berechnung für den Zustand der verschiedenen Wirkungs-Verhältnisse die folgenden Resultate:

Digitized by Google

I. Kraftwerth dieser Maschine, ausgedrückt in Wassersäulen über der freien Druckfläche ihres Treibkolbens.

1) Hydrostatische Druckhöhe der Kraftwasser-Säule im tiefsten Kolbenstande (§. 1. Nr. 8) 688 Fuss.

2) Die Widerstandshöhen in Fussen, welche auf Nebenlast und Bewegungs-Hindernisse in Abzug kommen, sind berechnet nach Verschiedenheit der Umgangs-Geschwindigkeit pro Minute

	von 4 Spielen	u. 1 Spiele
für das Gleichgewicht des Schachtgestänges und der damit verbundenen Kolben	156,0000	156,0000
für hydraulische Hindernisse in der Fallröhre und den übrigen Maschinen-Räumen, durch Contraktionen . . .	16,4850	0,6243
für dergleichen durch Krümmungen	9,3537	0,4676
für dergleichen durch Klebrigkeit	24,6400	1,2320
für den mechanischen Widerstand wegen der zu bewegenden Trägheits-Massen	40,7920	2,6396
für Kolben- und Stopfbüchsen-Reibung	16,9546	16,9546
Sämmtliche Widerstandshöhen überhaupt resp.	264,2253	177,5181
Nach Abzug derselben verbleibt als effektive Krafthöhe . .	423,7747	510,4819

Das Produkt dieser Krafthöhe mit der exponirten Druckfläche des Treibkolbens ergiebt den reinen Kraftwerth, welcher nach Abzug aller Hindernisse und Nebenlast im aufsteigenden Hube wirksam ist. Es entspricht derselbe dem absoluten Gewicht einer Wassersäule

Digitized by Google

a. bei 4 Spielen pro Minute,

von 423,7747 Fuss × 1,2885 Quadratfuss = 546,03 Cubikfuss Inhalt à 51,73 Pfund

= 28246 Pfund;

b. bei 1 Spiele pro Minute,

von 510,4819 Fuss × 1,2885 Quadratfuss = 657,76 Cubikfuss

= 34025 Pfund.

Die zur Rechnung bedungene normale Geschwindigkeit, resp. bei 4 und 1 Umgangsspiele:

a. des Treibkolbens

= 0,9213 und 0,2069 Fuss;

b. des Wasserzuges in der Einfall- und Hinter-Röhre (beide 6 Zoll weit)

= 6,6576 und 1,3577 Fuss;

c. des Wasserzuges in der Saug- und Steig-Röhre, bei 7 Zoll Durchmesser

= 4,6302 und 1,0678 Fuss (pro Sekunde).

II. Der Lastwerth, welchen die Maschine zu beschaffen hat,

zerfällt, in Folge des durch die Einrichtung der Pumpe bedingten Systems, in zwei verschiedene, nicht gleichzeitige Leistungen. Im aufsteigenden Hube bewirkt der Treibkolben die Hebung der über dem Saugventil abgesperrten Grundwasser nur im Steigrohre, während beim Niedergange des Gestänges das Ansaugen dieser Wassermenge erfolgen muss, um den Pump-Cylinder bis zum Steigventil zu füllen. Die zuerst genannte Leistung der Pumpe als Hubsatz steht in unmittelbarer Beziehung zu dem oben ermittelten reinen Kraftwerthe; die andere, in der Eigenschaft eines Saugsatzes, kann aber nur mittelbar, rücksichtlich der Gestänglast, als eine Nebenfunktion der Maschine in Betracht kommen.

Digitized by Google

a. Lastwerth der Pumpe als Hubsatz, ausgedrückt in Wassersäulen-Höhen über der freien Druckfläche des Pumpkolbens.

1) Hydrostatische Lasthöhe der Steigröhre, im tiefsten Hubstande der Kolben,

= 350,4166 Fuss.

2) Widerstandshöhen — in Fussen — wegen der Bewegungs-Hindernisse und Nebenlast

	resp. bei 4 Spielen in der Minute	u. 1 Spiele in der Minute
auf hydraulische Hindernisse durch Contraktionen	8,5003	0,4250
auf dergleichen durch Krümmungen	1,9445	0,0972
auf dergleichen durch Klebrigkeit .	6,2166	0,3108
auf Ueberwindung der Trägheit .	14,2424	0,7122
auf Kolben- und Stopfbüchsen-Reibung	7,8141	7,8141
auf die beiläufig durch die Luft-Absperrungsröhre (R' s. Abschn. I.) verursachte Sauglast	11,8333	10,6458
Sämmtliche Widerstandshöhen überhaupt resp.	50,5512	20,0951

Nach Hinzurechnung dieser ganzen Widerstandshöhen ergiebt sich die wirkliche Lasthöhe im Zustande der Bewegung

resp. zu 400,9678 und 370,4817
bei 4 Spielen und 1 Spiele
in der Minute.

Der ganze Lastwerth im aufsteigenden Hube beträgt demnach, auf das Wassergewicht reducirt:

bei 4 Spielen pro Minute,

400,9678 Fuss × 1,3405 Quadratfuss = 537,50 Cubikfuss à 51,73

= 27804 Pfund und

Digitized by Google

bei 1 Spiele in gleicher Zeit,

378,4217 Fuss × 1,2465 Quadratfuss = 496,55 Cubikfuss à 51,73

= 25686 Pfund.

b. Lastwerth der Pumpe als Saugsatz.

Es beträgt die hydrostatische Lasthöhe der Saugröhre, von der Sohle der Tiefen Wasserstrecke bis zur Halsmündung am Pump-Cylinder

= 16,5838 Fuss,

dazu die Widerstandshöhen bei 4 Kolbenspielen in der Minute:

1,1432 Fuss auf hydraulische Hindernisse,

2,9118 « « Trägheits- und Ventil-Widerstand, und bis

7,8141 « « Kolben-Reibung; überhaupt

18,8691 Fuss;

mithin die ganze Höhe der Sauglast über der Fläche des Pumpkolbens höchstens 31,0000 Fuss, selbst wenn der Reibungs-Widerstand nach der eingetretenen Hubwechsel-Pause noch zu dem vorhinnigen Betrage sub a angenommen werden könnte.

Das Maximum dieser Sauglast-Höhe bleibt noch mit 36 — 31 = 5 Fuss unter der auf Wasser reducirten Barometerhöhe und entspricht, als Wassersäule über der Pumpkolbenfläche, einer Gewichtsgrösse von 31 Fuss × 1,2465 Quadratfuss = 41,56 Cubikfuss à 51,73 = 2150 Pfund.

§. 8.

Besondere Umstände und Ansichten, welche bei der dynamischen Anordnung von Einfluss waren.

Zur Ausführung jener speciellen hydrodynamischen Berechnung der Wirkungs-Verhältnisse war es nöthig,

Digitized by Google

gewisse Vorbedingungen zu ermitteln, welche nur aus dem Urtheil über praktische Anstelligkeit hervorgehen konnten. Bestimmungen dieser Kathegorie betrafen das Kaliber des Treib-Cylinders, dessen Hublänge und Kolbengeschwindigkeit, und davon abhängig die Weite des Röhrensystems. Die Grösse des Pumpkolbens resultirte mittelbar aus der gutachtlichen Annahme eines, den sicheren Erfolg verbürgenden Wirkungsgrades; der Erbauer präsumirte den letzteren nur zu 60 Procent. Die Einfachheit des projektirten Maschinensystems liess, abgesehen von sonstigen Modifikationen, unbedenklich ein viel höheres Ausbringen allein schon durch die Erweiterung der Röhren-Querschnitte erwarten, wenn nicht gewisse Construktions-Vortheile bei der freien Disposition über ein sehr beträchtliches Gefälle jene Ermässigung des relativen Nutz-Effekts wünschenswerth gemacht hätten.

Vergleicht man die im §. 2 verzeichneten Rechnungs-Resultate nach ihren gegenseitigen Beziehungen, so findet man, bei der präsumirten grössten Umgangsgeschwindigkeit von 4 Kolbenspielen pro Minute:

den Kraftwerth

= 546,03 Cubikfuss Wasser = 28346 Pfund Gewicht

und den hierauf bezüglichen Lastwerth

nur

= 537,50 Cubikfuss Wasser = 27904 Pfund Gewicht;

mithin noch einen Kraft-Ueberschuss

= 8,53 Cubikfuss Wasser = 442 Pfund Gewicht

nachgewiesen, der an und für sich schon die Erweiterung der Pumpkolbenfläche

von 1,3405 auf 1,3618 Quadratfuss

motiviren konnte.

Dieser Zustand und die Erwägung, dass die hauptsächlich nach den Eytelweinschen Lehrsätzen berechneten Widerstandsgrössen im hiesigen Anwendungsfalle reichlich genommen waren, bestimmten den Erbauer,

Digitized by Google

das Pumpen-Kaliber der später errichteten 2ten Säulen-Maschine zu vergrössern, und dessen Kolbenfläche (vergl. §. 1. pos. 2 dieses Abschnittes) auf 1,4940 Quadratfuss anzuordnen. Wenn nun in Folge dieser Zulage bei der 2ten Maschine auch ein höherer Wirkungsgrad, 66,295 statt 59,484 Procent (§. 1. Nr. 15 dieses Abschnittes) unmittelbar projektirt werden konnte: so ist nichts desto weniger die Ueberkraft der ersten Säulen-Maschine einer künftigen Ausnutzung vorbehalten, indem es Absicht ist, die Wirksamkeit derselben auch noch auf den Nebenbetrieb von Hülfs-Pumpen mit zu erstrecken, wenn die fortzusetzende Abteufung des Schachtes eine Vermehrung der jetzigen Fallhöhe in Anspruch nehmen wird.

Eine andere Vergleichung mag das Wirkungs-Verhältniss in Betracht ziehen, welches bei einer beschränkten Umgangs-Geschwindigkeit der berechneten Maschine Statt finden wird. Beispielsweise sind deshalb im §. 2 die projektirten Erfolge auch von nur 1 Kolbenspiele in einer Minute Betriebszeit mitgetheilt worden.

Der Kraftwerth effektuirt alsdann, nach Abzug einer viel geringeren Hindernisslast, eine Grösse von 510,4819 Fuss × 1,2885 Quadratfuss = 657,76 Cubikfuss à 51,73
= 34025 Pfund,

während der Lastwerth im gleichzeitigen Anhube, alle Hindernisslast mit einbegriffen, nur den Betrag von 370,4217 Fuss × 1,3405 Quadratfuss = 496,55 Cubikfuss à 51,73 = 25686 Pfund erreicht.

Es entsteht demnach ein beträchtlicher Kraft-Ueberschuss von 161,21 Cubikfuss = 8339 Pfund Wassergewicht, der, wie es die Eigenthümlichkeit des Wassersäulen-Princips mit sich bringt, im kürzesten Wege durch eine hinlänglich vermehrte Contraktion am Fusse des Fallrohres, hier mittelst der Sperrscheiben (k und k'), vernichtet werden kann. Dasselbe Hülfsmittel der Kraft-Ermässigung war auch im Hinterrohre des Wasser-Ba-

Digitized by Google

lanciers (k'') erforderlich, um die von der Ueberwucht des Schachtgestänges erzeugte Geschwindigkeit des niedergehenden Treibkolbens nach Belieben zu regulíren.

Dieso im Gewicht des Schachtgestänges nebst Zubehör vorhandene Ueberwucht überschreitet den wirklichen Kraftbedarf, welcher für den Aushub der Hinterwasser in der präsumirten grössten Umgangs-Geschwindigkeit berechnet war. Der Effekt jenes Ballast-Gewichtes hätte, bei der Einfachheit seines Mechanismus, mit aller Sicherheit einen Wirkungsgrad von 84 statt 65 Procent gewähren können; auch wäre es stattnehmig gewesen, die Mitwirkung der unter dem Pumpkolben — vermöge der Luftsperrungs-Röhre R' — hängenden Wassersäule zur Verminderung desjenigen Aequivalents in Anschlag zu stellen, welches von dem Gewicht der Kolben und des Schachtgestänges zum Ansaugen der Grundwasser reservirt worden ist.

Beide Rücksichten zusammen genommen würden eine Erhöhung der Hinterwassersäule von 80 bis auf 114 Fuss gerechtfertigt und damit, bei einer unveränderten Gefäll-Nutzung von $611\frac{1}{3}$ Fuss, zugleich die reine Krafthöhe um etwa 29 Fuss — folglich auch den Wirkungsgrad dieser Maschine von 50,48 auf 64,56 Procent des verbrauchten Kraftwerthes vermehrt haben.

Verschiedene, hauptsächlich durch die Lokal-Verhältnisse des Schachtes bedingte Umstände bestimmten den Erbauer, auf eine erschöpfende Ausnutzung jener Vortheile zu verzichten; auch blieb nicht unerwogen, dass dieser nachgewiesene Ueberschuss der bewegenden Gewichtslast in einem anderen Wege, nämlich durch die einseitige Steigerung der Kolben-Geschwindigkeit im niedergehenden Hube — also mittelbar durch Zeitgewinn — für die Quantität der Leistung nutzbar seyn werde.

Digitized by Google

§. 4.

Leitende Vorbedingungen für die angewendete Kolbensteuerung.

Der Mechanismus des zur hiesigen Maschinen-Steuerung angewendeten Dreikolbensystems ist, mit der erforderlichen Special-Erklärung einzelner Theile, in den vorstehenden Abschnitten beschrieben worden. Hierauf Bezug nehmend, werde ich jetzt noch Einiges über den methodischen Gang meines Verfahrens mittheilen, welchen ich bei der ausgeführten dynamischen Berechnung dieses vortrefflichen Princips Reichenbachscher Erfindung eingeschlagen habe.

Das diametrale Verhältniss der einzelnen Kolben kann, nach Maassgabe der bedingenden Neben-Umstände, verschiedentlich modificirt werden. Im vorliegenden Falle ist der Querschnitt des mittleren Steuerkolbens *M* schicklicherweise dem Querschnitte des Fallrohrs gleichgestellt worden; denn ein geringeres Maass würde die Contraktion der Treibwasser, ein grösseres Maass dagegen den Reibungs-Widerstand der Liederung und die Schwierigkeit ihres dauerhaften Verbandes unnöthiger Weise vermehrt haben.

Weil der untere Steuerkolben *U* mit dem Wechselkolben *M* nebst der steifen gemeinschaftlichen Zwischenstange ein unergänztes Stück formirt, und die Bodenplatte des unteren Steuer-Cylinders zugleich mit auf dem Fundamente (den gemauerten Bogenpfeilern *I*) ihre Unterstützung findet: so lässt sich das Einbringen der genannten Kolben nur von oben bewerkstelligen. Aus diesem Grunde musste dem unteren Gegenkolben *U* ein kleinerer Durchmesser gegeben werden als dem Wechselkolben *M*. Der obere Gegenkolben *O*, welcher nur dem einseitigen Drucke der Aufschlagwasser-Säule ausgesetzt ist, konnte für sich und seine Cylinder eine ablösbare Ver-

Digitized by Google

bindung und, in Folge des zuvor festgestellten Flächen-Verhältnisses der beiden anderen Kolben, jede aus der dynamischen Berechnung sich ergebende Grösse ohne beschränkende Rücksicht erhalten.

Ein anderer Gegenstand nothwendiger Vorbedingung ist die Hinlänglichkeit der Steuerkraft für die gleichmässige Wirkung im aufsteigenden und niedergehenden Wege des Dreikolbensystems. Ein reichlicher Kraft-Ueberschuss kann sehr bequem durch die in den Steuerwasser-Leitröhren (L, L') befindlichen Sperrhähne (x, x') vermindert und nach Belieben regulirt werden — ein Mangel desselben aber Verlegenheit wegen Aushülfe und, bei einem raschen Umgangsspiele der Maschine, sogar die Gefahr von Brüchen in dem Kolben- und Schachtgestänge herbeiführen. Der Reibungs-Widerstand an den Steuerkolben ist veränderlich und oft sehr beträchtlich, wenn, abgesehen von anderen Zufälligkeiten, das erneuerte Scheibengelieder durch das Einsaugen von Wasser übermässig anschwillt; in solchen Fällen muss man, selbst bei reichlicher Steuerkraft, diesen Hindernissen durch das Abhobeln oder Nachdrehen der Umfläche des pressbaften Gelieders zu begegnen suchen.

Endlich ist die Stellbarkeit des Mechanismus, welcher die bei jedem Hubwechsel des Treibkolbens unterbrochene Thätigkeit der Steuerung periodisch eröffnet und abschliesst (hier die Steuerwelle W mit den rückbaren Armen a, a' und übrigem Zubehör, vermittelst der Steuerscheibe B), in möglichst entfernten Gränzen zu halten. Die Geschwindigkeit des Wechselkolbens M ist, abgesehen von dem Maasse der Steuerkraft, beschränkt durch die Vorkehrung gegen den hydraulischen Widder (§. 5. Abschnitt II.); bei einem raschen Umgangsspiele des Treibkolbens muss die Funktion der Steuerung zeitiger beginnen und früher enden als bei einem langsamen Spiele, wenn, wie es nöthig ist, der Nachtheil einer Ueber-

Digitized by Google

schränkung oder einer Verkürzung der normalen Hublänge vermieden werden soll.

§. 5.

Das Wirkungs-Verhältniss und die Berechnungs-Methode des Dreikolbensystems zur hiesigen Maschinen-Steuerung.

Betrachtet man, mit Berücksichtigung der jetzt erwähnten praktischen Maassregeln, die hydrodynamischen Zustände des Steuerungs-Apparates, so erkennt man bald die Veränderlichkeit der Pressungs-Verhältnisse, welche Statt findet: nicht allein, wenn die Umgangs-Geschwindigkeit der Maschine verschieden ist, sondern auch, wenn bei einer gleichen Anzahl von Kolbenspielen einzelne Zeit-Abschnitte der Steuerungs-Periode berechnet und in Vergleichung gestellt werden. Denn der Steuer-Wechselkolben *M* muss, sowohl im Niedergehen als im Aufsteigen, erst einen gewissen Theil seines bestimmten Weges zurücklegen, ehe die Communication der einwirkenden Wassersäulen, resp. in der Fall- oder Hinterröhre, mit dem Raume des Treib-Cylinders geöffnet oder verschlossen wird. Es befinden sich demnach die der Wasser-Pressung ausgesetzten Flächen der Steuerkolben periodisch und theilweise unter dem Drucke ruhender oder bewegter Wassersäulen. Ist die Bewegung einer dieser Kolbenflächen passiv, so wird das Maass ihrer Treibkraft grösser seyn unter dem Drucke einer ruhenden als unter dem Drucke einer bewegten Wassersäule; ist jene Bewegung aktiv, so wird eine ruhende Wassersäule weniger Resistenz darbieten als eine bewegte. In jedem einzelnen dieser Zustände entspricht die Differenz der Treibkraft derjenigen hydraulischen Widerstandshöhe, welche wegen Geschwindigkeits-Erzeugung und Bewegungs-Hinderniss für die betreffende hydrostatische Druckhöhe in Abzug

Digitized by Google

oder in Zusatz gebracht werden muss. Streng genommen kann ein wirklicher Ruhestand der genannten Wassersäulen nur im Augenblick der Hubwechsel-Pause eintreten; hat z. B. vor eingetretener Oeffnung des Treib-Cylinder-Raumes der Steuerkolben-Lauf begonnen, so entsteht allerdings, bei dem Flächen-Unterschiede des mittleren und oberen Steuerkolbens, schon eine nach der Geschwindigkeit dieser Kolben bestimmbare Bewegung der Kraftwasser im Fallrohre; es ist aber die Grösse derselben so gering, dass man ihren Einfluss auf Widerstands-Erzeugung unbeachtet lassen und allgemein unter ähnlichen Umständen die Annahme eines Ruhestandes füglich gestatten kann.

Es sey, in allgemeiner Bezeichnung:

der Querschnitt des oberen Steuerkolbens $(O) = \mu$ Q.F.
« « « mittleren « $(M) = \lambda$ «
« « « unteren « $(U) = \eta$ «

die auf eine hydrostatische Pressung reducirten Wassersäulen-Höhen, in Fussen, über den Querschnittsflächen der Steuerkolben, als:

unter O { im Ruhestande . . $= H$; in der Bewegung, nach Abzug der Widerstandshöhen . . $= H^-$ } betr. die Einfallröhre,

auf M { im Ruhestande . . $= H$; in der Bewegung nach Abzug der Widerstandshöhen $= H^-$ } betr. die Einfallröhre,

unter M { im Ruhestande . . $= E$; in der Bewegung nach Zusatz der Widerstandshöhen $= E^-$ } betr. die Hinterröhre,

auf U { im Ruhestande . . $= E$; in der Bewegung mit Zusatz der Widerstandshöhen $= E^-$ } betr. die Hinterröhre,

Digitized by Google

unter U { bei aufsteigender Bewegung aus der Einfallröhre, wenn die Kraftwassersäule bewegt wird, nach Abzug der Widerstandshöhen $= h^-$,
wenn dieselbe ruhet $= h$,
bei niedergehender Bewegung aus der Hinterröhre, wenn deren Wassersäule in Bewegung, mit Zusatz der Widerstandshöhen $= e^-$,
in Ruhe $= e$.

Es bezeichne ferner, in Pfunden:

G (beiläufig $= 170$ Pfd.) das absolute Gewicht der mit einander verbundenen drei Steuerkolben;

γ ($= 51{,}73$ Pfd.) das Gewicht von einem Cubikfuss Wasser;

q und Q ($= 2200$ Pfd.) der mittlere Werth der für die Kolbenbewegung resp. nieder- und aufwärts anzuwendenden Steuerkraft;

q^-, $q^=$, imgleichen Q^- und $Q^=$ die unter Umständen verschiedenen Werthe der Steuerkraft;

so ist,

wenn die Zeichen $+$ und $-$ zugleich die relativ entgegengesetzten Richtungen des Druckes andeuten:

1) Für den Niedergang der vereinigten Steuerkolben.

a. Im Anfange.

$$q^- = H.\lambda\gamma + E^-.\eta\gamma + G - H.\mu\gamma - e^-.\eta\gamma - E^-\lambda\gamma$$

b. Am Ende.

$$q^= = H^-.\lambda\gamma + E.\eta\gamma + G - H^-.\mu\gamma - e.\eta\gamma - E\lambda\gamma$$

daher im mittleren Werthe beider Zustände:

$$\frac{q^- + q^=}{2} = \frac{H + H^-}{2}.\lambda\gamma + \frac{E + E^-}{2}.\eta\gamma + G - \frac{H + H^-}{2}.\mu\gamma - \frac{e - e^-}{2}.\eta\gamma - \frac{E + E^=}{2}.\lambda\gamma = q. \quad (I)$$

Digitized by Google

2) Für den Aufgang genannter Kolben.

a. Im Anfange.

$$Q^{-} = H^{-}.\mu\gamma + E.\lambda\gamma + h^{-}.\eta\gamma - G - H^{+}.\lambda\gamma - E.\eta\gamma$$

b. Am Ende.

$$Q^{=} = H.\mu\gamma + E^{-}.\lambda\gamma + h.\eta\gamma - G - H.\lambda\gamma - E^{-}.\eta\gamma$$

daher im mittleren Werthe beider Zustände:

$$\frac{Q^{-}+Q^{=}}{2} = \frac{H+H^{-}}{2}.\mu\gamma + \frac{E+E^{-}}{2}.\lambda\gamma + \frac{h+h^{-}}{2}.\eta\gamma - G - \frac{H+H^{-}}{2}.\lambda\gamma - \frac{E+E^{-}}{2}.\eta\gamma = Q. \quad \text{(II)}$$

Der gestellten Bedingung zufolge soll die mittlere Steuerkraft im Niedergehen und Aufsteigen der Kolben gleichen Werth haben, also $q = Q$ seyn; mithin nach (I) und (II):

$$\frac{H+H^{-}}{2}.\lambda\gamma + \frac{E+E^{-}}{2}.\eta\gamma + G - \frac{H+H^{-}}{2}.\mu\gamma - \frac{e+e^{-}}{2}.\eta\gamma - \frac{E+E^{-}}{2}.\lambda\gamma = \frac{H+H^{-}}{2}.\lambda\gamma$$

$$\frac{E+E^{-}}{2}.\eta\gamma + G + \frac{H+H^{-}}{2}.\mu\gamma + \frac{h+h^{-}}{2}.\eta\gamma + \frac{E+E^{-}}{2}.\lambda\gamma$$

oder:

$$(H+H^{-}).\lambda\gamma + (E+E^{-}).\eta\gamma + 2G = (H+H^{-}).\mu\gamma + \left[\frac{e+e^{-}}{2} + \frac{h+h^{-}}{2}\right].\eta\gamma + (E+E^{-}).\lambda\gamma. \quad \text{(III)}$$

Aus dieser letzten Gleichung folgt ein Werth für

$$\mu = \frac{\left\{(H+H^{-}).\lambda\gamma + (E+E^{-}).\eta\gamma + 2G - \left\{\frac{e+e^{-}}{2} + \frac{h+h^{-}}{2}\right\}.\eta\gamma - (E+E^{-}).\lambda\gamma\right\}}{(H+H^{-})\gamma} \quad \text{(IV)}$$

Digitized by Google

Aus der 1sten Gleichung aber, in etwas einfacherer Form:

$$\mu = \frac{\left\{\begin{array}{l}(H+H^-)\lambda\gamma+(E+E^-)\eta\gamma+2G\\ -(e+e^-)\eta\gamma-(E+E^-)\lambda\gamma-2q\end{array}\right\}}{(H+H^-)\gamma} \quad (V)$$

Eine aus diesen beiden Werthen (IV und V) für μ formirte Gleichung ergiebt:

$$\frac{e+e^-}{2}.\eta\gamma+\frac{h+h^-}{2}.\eta\gamma=(e+e^-)\eta\gamma+2q$$

und hieraus:

$$\eta=\frac{4q}{[(h+h^-)-(e+e^-)]\gamma} \quad (VI)$$

Die Anwendung der in den Gleichungen (V) und (VI) abgeleiteten Formeln erheischt jedenfalls, um die Kolbenflächen μ oder η zu finden, eine Vorausberechnung der hydraulischen Zustände, in welche die Wassersäulen sowohl der Einfall- als Hinterröhre, bei einer bestimmten grössten Umgangs-Geschwindigkeit der Maschine, versetzt werden. Die numerischen Werthe für h, h^- und e, e^- sind ausserdem aber abhängig von dem Dimensions-Verhältniss der Steuerwasser-Leitröhren L und L' in Beziehung auf den Querschnitt und die Geschwindigkeit des unteren Steuerkolbens U; nicht weniger muss hierbei die Bohrung des Steuerhahnes und die Kniefom der angeordneten Leitröhren (L und L') in Betracht gezogen werden, weil auch deshalb die hydraulischen Hindernisse beim Zulassen und Abführen der Steuerwasser einen nicht unerheblichen Zuwachs erlangen.

Die combinirte Erwägung dieser Vorfrage und der schon oben wegen des diametrischen Verhältnisses anerkannten Bedingung liess es unvermeidlich seyn, den Durchmesser des unteren Steuerkolbens U vorab festzustellen, und in Folge der alsdann bekannten oder bestimmbaren Grössen von λ, η, h, h^-, e und e^- den Werth von μ, gleich der Querschnittsfläche des oberen

Digitized by Google

Steuerkolbens (O), nach der Vten Gleichung zu berechnen.

In dem hiesigen Anwendungsfalle ergab die ausgeführte Berechnung einen Werth für $\mu = 0{,}093327$ Quadratfuss und hiernach dessen Durchmesser = 4 Zoll 1,612 Linien, wie bereits früher angegeben worden ist.

Die Menge der zu einem Treibkolben-Spiele erforderlichen Steuerwasser ist unveränderlich und gleich dem Produkt der Querschnittsfläche (η) des unteren Steuerkolbens mit der constanten und genau begränzten Wegeslänge seiner Aufsteigung. Dieser Nebenverbrauch = 0,2491 Cubikfuss ist unabhängig von der Länge des Treibkolben-Zuges und beträgt bei einem 6füssigen Normal-Hube = $\frac{1}{12}$ oder = $8\frac{1}{3}$ Procent des ganzen Aufschlagewasser-Bedarfs.

§. 6.

Nachrichten über den Umfang der beobachteten grössten Leistung beider Wassersäulen-Maschinen.

Der Betriebsgang der genannten Maschinen wird, um für die Navigation, welche zum Transport der Erze vom Burgstädter nach dem Rosenhöfer Zuge auf der Tiefen Wasserstrecke eingerichtet worden ist, eine stets nutzbare Standhöhe des Fahrwassers zu erhalten, an eine gewisse Abhängigkeit gebunden, die nicht erforderlich wäre, wenn jene horizontale Strecke (1 Lachter weit und $1\frac{1}{2}$ Lachter hoch) ohne eine solche Beschränkung als ein Sammelbehälter für die Grundwasser frei gebraucht werden könnte. In trockener Jahreszeit kann man den nöthigen Aushub oft noch durch eine Maschine mit 3 bis 4 Kolbenspielen pro Minute beschaffen, oder diese geringere Leistung auf beide Maschinen mit halber Umgangs-Geschwindigkeit vertheilen. An und für sich ist die An-

Digitized by Google

stellung des Maschinenbetriebes auf jede beliebige Leistung, unterhalb ihres Maximums, mittelst der Sperr-Apparate (k, k', k'') leicht und schnell bewerkstelligt, auch jener gespannten Forderung, rücksichtlich des Wasserstandes, durch die Aufmerksamkeit der Wärter bisher immer noch befriedigend entsprochen worden. Umständlicher jedoch ist die Anrichtung des Betriebes auf den vortheilhaftesten Zustand aller Partial-Funktionen dieser Maschinen, um für die Grösse der Leistung das wahre Maximum zu erzielen.

Eine möglichst gesteigerte Ausnutzung des Hubweges der Treibkolben, die relativ vermehrte Geschwindigkeit derselben im Niedergange und die Präcision der wechselnden Steuerung sind Bedingungen, deren gegenseitigen Einfluss, beim regulirenden Gebrauch der betreffenden Hülfsmittel, man nur durch Versuche ausprobiren kann.

Die Beobachtungen, deren Resultate im Nachstehenden mitgetheilt werden, sind allerdings nicht mit erschöpfender Rücksicht auf eine vollständige Combination der erwähnten Bedingungen angestellt. Dessenungeachtet bestätigen sie, mit annähernder Uebereinstimmung, einzelne Voraussichten des nach seinen dynamischen Verhältnissen dargelegten Projektes.

Bisher ist die Förderungshöhe der Grundwasser ausschliesslich nur bis zum Abguss-Niveau auf dem Tiefen Georgstollen $3\frac{2}{3}$ Fuss über der Sohle des letzteren in Anschlag gebracht worden. Die Fortsetzung eines Feld-Ortes der Grube Silberseegen erheischte die Hülfe einer Wetterschaffungs-Vorrichtung, deren Betrieb man beiläufig durch die Wassersäulen-Maschinen zu ermitteln wünschte. In Erwägung der Ueberkraft, welche diese Maschinen darbieten, wenn sie bei mittleren und geringeren Grundwasser-Zugängen zurückgestellt werden müssen, fand man es zweckdienlich, unter Beibehaltung des jetzigen Gefälles, die Steigröhren der Pumpen um $26\frac{1}{2}$

Fuss zu erhöhen und den Rückfall der Hülfsröhre in zur Stollensohle für eine Wettertrommel zu benützen. Man erhielt auf diese Weise zwei Abgüsse an jeder Steigröhre, von denen der untere nach Erforderniss geöffnet oder verschlossen werden kann. Die hiernach auf zwei verschiedenen Förderungshöhen angestellten vier Umgangs-Versuche sind, auf einander folgend, am 24. März 1838 vorgenommen und in Zeiträumen von 5 Minuten bei einer dreimaligen Wiederholung übereinstimmend befunden worden.

Versuch Nr. 1.

die 1ste (zuerst hergestellte) Maschine betreffend.

Zustand der Anrichtung. Die Sperrscheiben (k, k') am Fallrohre und im Treibcylinder-Halse waren völlig geöffnet, die Sperrscheibe (k'') der Hinterwasserröhre aber nur etwas über 45 Grad von dem Quadranten ihres Drehwinkels aufgemacht. Die Grundwasser wurden, im tieferen Abgusse der Steigröhre, unmittelbar am Georgstollen abgehoben; ihre Standhöhe über der Sohle der Tiefen Wasserstrecke betrug 9½ Fuss.

Resultate des Umganges.

Anzahl der Kolbenspiele des Treib- und Pump-Cylinders, pro Minute . . . . = 4,4

Hublänge dieser Kolben = 68 Zoll, oder in Fussen . . . . . = 5,6666

Verbrauchte Aufschlagewasser:

pro Minute, Cubikfuss

im Treibcylinder (1,2885 QF. × 4,4 × 5,6666 F.) . . . = 32,1295

zur Steuerung (4,4 × 0,2401 Cub. F.) . . . . . = 1,0560

überhaupt Cubikfuss (CF.) = 33,2295

Digitized by Google

die benutzte Gefällhöhe, in Fussen

$(H) = 611{,}6666$

mithin das Produkt des Kraftwerthes

$(MH) = 33{,}2225\,\text{CF.} \times 611{,}6666\,\text{F.} = 20320\,\text{Fuss-Cub.F.}$

Gehobene Grundwasser, pro Minute, Cubikfuss

$= 1{,}3405\,\text{QF.} \times 4{,}4 \times 5{,}6666\,\text{F.}\ (= m) = 33{,}4230$

Ganze Förderungshöhe ($= h$) in Fussen, nach Abzug des Grundwasserstandes

$= 361 - 3{,}5 = 357{,}5$ Fuss.

Produkt des Lastwerths

$(mh) = 33{,}4230\,\text{CF.} \times 357{,}5\,\text{F.} = 11948$ Fuss-CF.

demnach der Wirkungs-Grad:

$$W = \frac{m.h}{M.H} = \frac{11948}{20320} = 0{,}5880.$$

Ferner nach der Beobachtung:

die Zeitdauer eines (Treib- und Pump-) Kolbenspieles bei der gemessenen Hublänge = 13,636 Sekunden; hiervon sind verwendet:

zur Aufsteigung	7,000 Sekunden
zum Niedergange	4,500 «
zur doppelten Pause des Hubwechsels	2,136 «

Die Zeitdauer des Steuerkolben-Laufes, zur einfachen Wegeslänge = 16½ Zoll,

im Aufsteigen	5 Sekunden
im Niedergehen	4½ «

Versuch Nr. 2.

ferner die Iste Maschine betreffend.

Zustand der Anrichtung. Der tiefere Abguss war geschlossen, dagegen aber der höhere zum Abhub der Grundwasser auf die Wettertrommel geöffnet worden; im Uebrigen blieb der vorhinnige Zustand unverändert.

Digitized by Google

Resultate der Untersuchung

Anzahl der Kolbenspiele des Treib- und Pump-Cylinders pro Minute . . . . = 4,2

Hublänge dieser Kolben = 65 Zoll, oder in Fussen . . . . . = 5,4166

Verbrauchte Aufschlagewasser:

pro Minute, Cubikfuss

im Treibcylinder (1,2885 QF. × 4,2 × 5,4166 F.) = 29,3133

zur Steuerung (4,2 × 0,2491 CF.) . . . = 1,0462

überhaupt Cubikfuss (M) = 30,3595

Die benutzte Gefällhöhe, in Fussen wie zuvor (H) = 611,6666

mithin das Produkt des Kraftwerthes (MH) = 30,3595 CF. × 611,6666 F. = 18570 Fuss-Cub. F.

Gehobene Grundwasser, pro Minute, Cubikfuss (m) = 1,3405 QF. × 4,2 × 5,4166 F.) = 30,4963.

Die ganze Förderungshöhe ($= h$) in Fussen jetzt = 361 − 3,5 + 26,5 = 384.

Produkt des Lastwerthes (mh) = 30,4963 CF. × 384 F. = 11710 Fuss-Cub. F.

demnach der Wirkungsgrad

$$W = \frac{m.h}{M.H} = \frac{11710}{18570} = 0,6308$$

Versuch Nr. 2.

die 2te (zuletzt erbaute) Maschine betreffend.

Zustand der Anrichtung. Alle drei Sperrscheiben (k, k', k'') dieser Maschine waren völlig geöffnet; der Abhub der Grundwasser, bei der nämlichen Standhöhe (3,5 Fuss) über der Wasserstrecken-Sohle, erfolgte im tieferen Ausguss unmittelbar auf den Tiefen Georgstollen.

Digitized by Google

Resultate des Umganges.

Anzahl der Kolbenspiele des Treib- und Pump-Cylinders, pro Minute . . . = 4,0

Hublänge dieses Kolben = 15 Zoll, oder in Fussen . . . . . = 6,0833

Verbrauchte Aufschlagswasser:

pro Minute, Cubikfuss

im Treibcylinder (1,2885 QF. × 4,0 × 6,0833) = 31,3580

zur Steuerung (4,0 × 0,2491) . . . . . = 0,9964

überhaupt Cubikfuss (M) = 32,3494

Die benutzte Gefällhöhe

(H) = 611,6666

mithin das Produkt des Kraftwerthes

(MH) = 19787 Fuss-Cubikfuss.

Gehobene Grundwasser pro Minute, Cubikfuss

(m) = 4,0 × 1,4940 × 6,0833 = 36,3585.

Die Förderungshöhe (wie bei der 1sten Maschine Versuch Nr. 1.)

(h) = 357,5 Fuss.

Produkt des Lastwerthes

(mh) = 36,3585 CF. × 357,5 F. = 12996 Fuss-CF.

und demnach der Wirkungsgrad

$$W = \frac{m.h}{M.H} = \frac{12996}{19787} = 0{,}6568.$$

Ferner nach der Beobachtung:

die Zeitdauer eines (Treib- und Pump-) Kolbenspieles bei der gemessenen Hublänge = 15 Sekunden; hiervon sind verwendet:

zur Aufsteigung	8¼	Sekunden
zum Niedergange	4½	«
zur doppelten Pause des Hubwechsels	2	«

Digitized by Google

Die Zeitdauer des Steuerkolben-Laufes, zur einfachen Wegeslänge = 16½ Zoll,

im Aufsteigen . . . . . 6½ Sekunden
im Niedergehen . . . . . 5½ «

. . . . . .

Versuch Nr. 6.

ferner die 2te Maschine betreffend.

Zustand der Anrichtung. Unter übrigens gleichen Umständen, wie im Versuche Nr. 3, förderte die Pumpe ihre Hubwasser auf das höhere Abguss-Niveau zur Wettertrommel.

Resultate des Umganges.

Anzahl der Kolbenspiele des Treib- und Pump-Cylinders pro Minute = 3,0
Hublänge dieser Kolben (wie zuvor) = 6,0833 Fuss
Verbrauchte Aufschlagewasser:

pro Minute, Cubikfuss

im Treibcylinder (= 1,2885 QF. × 3 × 6,0833 F.) = 23,5150
zur Steuerung (= 3 × 0,2491) × . . . . = 0,7473

überhaupt Cubikfuss (*M*) = 24,2623

Die benutzte Gefällhöhe
(*H*) wie zuvor = 611,6666
mithin das Produkt des Kraftwerthes
(*MH*) = 24,2623 CF. × 611,6666 = 14840 Fuss-CF.
Gehobene Grundwasser pro Minute, Cubikfuss
(*m*) = 3 × 1,4940 QF. × 6,0833 F. = 27,265.
Die ganze Förderungshöhe jetzt (wie bei der 1sten Maschine Versuch Nr. 2.)
h in Fussen = 384
Produkt des Lastwerthes
(*mh*) = 27,265 CF. × 384 F. = 10470 Fuss-CF.

Digitized by Google

mithin der Wirkungsgrad

$$W = \frac{m.h}{M.H} = \frac{10470}{14840} = 0{,}7055.$$

Bemerkungen zu der vorstehenden Versuchs-Reihe.

1) Die Konificirung des mittleren Steuer-Wechselkolbens *M* der zuerst gebauten Maschine ist an der unteren Endfläche, welche ausschliesslich auf die Hinterwasser einwirkt (Abschnitt II. §. 5.), auf eine kürzere Länge-Axe als bei der 2ten Maschine beschränkt worden. Dieser Umstand ist Ursache, dass in jener beim Abspeisen der Hinterwasser die Wirkung des hydraulischen Widders hörbar wird, wenn man die Geschwindigkeit des Treibkolben-Niederganges beträchtlich steigern will. Obgleich nun diese Widderstösse keine merkbare Erschütterung zur Folge haben, und nur durch ihren Schall-Effekt das Ohr belästigen: so beabsichtigt man dennoch eine Verbesserung der betreffenden Kolbenform gelegentlich vorzunehmen, um durch eine völlige Oeffnung der Sperrscheibe *k''* auch mit der 1sten Maschine die bisher und in den Versuchen Nr. 1 und 2 nach entbehrten Vortheile einer grösseren Niedergangs-Geschwindigkeit zu erreichen.

2) Sowohl die verbrauchten als die gehobenen Wassermengen sind in den mitgetheilten Resultaten obiger Versuche nach dem mathematischen Ausdrucke berechnet worden. Es ist daher noch zu erörtern, in welchem Masse Verluste Statt finden, welche durch den Verlust in der Liederung und an den Pumpen-Ventilen entstehen können. Im Allgemeinen ist die Tüchtigkeit der angewendeten Liederung, unter den im Abschnitt II. §. 9. berichteten Umständen und Erfahrungen, für sehr befriedigend zu halten. Die Stopfbüchsen der Kolbenstangen verlieren in der Regel beim beständigen Gebrauch

Digitized by Google

der Schmierpressen gar kein Wasser; kleine Dichtigkeits-Mängel derselben werden, wenn sie erscheinen, alsbald abgestellt. Die Treibkolben, deren offen erhaltene Cylinder beständig geschmiert werden können, haben ganz gewöhnlich einen sehr unbedeutenden Wasser-Verlust, der nicht selten nur periodisch Statt findet und zum Theil von der Wasser-Temperatur abhängig zu seyn scheint. Der höchste Betrag dieses Fehlganges ist gemessen und nur zu $\frac{1}{4}$ Procent der ganzen, nach dem mathematischen Aushube berechneten Aufschlagewasser-Menge — einschliesslich der Steuerwasser — taxirt worden.

Im Pump-Cylinder dürfte man, weil er verschlossen ist und keine Schmiere empfangen kann, einen grösseren Wasser-Verlust schon im Voraus erwarten. Wiederholte Messungen in dem ungünstigsten Zustande der Kolben-Liederung haben dafür, einschliesslich des durch den Ventilschlag entstehenden Fehlganges, $3\frac{1}{4}$ bis $4\frac{1}{2}$ Procent des mathematischen Aushubes ergeben. Die Dichthaltung der Ventile selbst dauert in grösster Vollkommenheit fort und hat ihr bisheriger Gebrauch keine Spur eingetretener Abnutzung an den eingeschliffenen Schlussflächen bemerken lassen.

Die Hälfte jener im höchsten Maasse beobachteten Verluste wird für die Reduktion der aus den obigen Versuchen berechneten Resultate durchschnittlich anzunehmen und hiernach der Mehrverbrauch an Aufschlagewasser zu $\frac{1}{8}$ Procent, dagegen der Hubwasser-Verlust $= \frac{3}{4}$ Procent des mathematischen Aushubes, mit annähernder Sicherheit, zu bestimmen seyn.

3) Vergleicht man die aus den angestellten Beobachtungen einer jeden einzelnen Maschine hervorgegangenen Erfolge der quantitativen Leistung mit dem relativen Nutz-Effekt hinsichtlich des Wirkungsgrades, so erkennt man ein entgegengesetztes Verhältniss dieser Positionen,

Digitized by Google

dessen Ursprung nach bekannten dynamischen Gesetzen zu erläutern ist. Denn der numerische Werth des sogenannten Wirkungsgrades kann für die Würdigung einer Maschine nur Gültigkeit haben, wenn derselbe auf denjenigen Betriebszustand bezogen wird, in welchem zugleich die Quantität des Effekts ein bedingtes Maximum erreicht hat.

Abschnitt

Lokal-Zustände des hiesigen Bergbaues, welche den Umfang des neuen Wasserhaltungs-Planes und die Ausführung der im Obigen beschriebenen Maschinen-Anlage bestimmt haben.

§. 1.

Objekt der erforderlichen Wasserhaltung und der dazu vorhandenen Hülfsmittel.

Der Bergbau auf den silberhaltigen Bleiglanz-Gängen des hannoverschen Harzes hat in derjenigen Abtheilung, welche westlich vom Bruchberge belegen ist, durch den Betrieb seit drei bis vier Jahrhunderten einen merkwürdigen Zusammenhang erlangt.

Wie auf der Oberfläche dieser Gebirgsgegend die Ansammlung und Fortleitung der vorhandenen Aufschlagewasser einer grossen Anzahl von Radgefällen das gemeinschaftliche Kraftmittel darbietet, so eröffnen sehr ausgedehnte Communicationen im Innern der Grubengebäude die Hülfsmittel zur vereinbarten Wasserlösung.

In der zuletzt erwähnten Beziehung ist der Tiefe Georgstollen von höchster Wichtigkeit, derselbe hat gegenwärtig, ohne Hinzurechnung der Querschläge, mit

einer Gesammtlänge von 9395 Lachtern, à 6⅓ Fuss (sind 2⅔ geographische Meilen), die wichtigsten Grubenzüge des Clausthaler und Zellerfelder Reviers aufgeschlossen und deren Entwässerung bis zu einer Teufe von 120 bis 150 Lachtern bewerkstelligt. Aber schon während der weiten Fortsetzung des Tiefen Georgstollens in den Endzweigen seiner dermaligen Länge erheischten die inzwischen vorgerückten Tiefbaue mehrer Grubengebäude eine neue Hülfe zur Wasserhaltung.

Obwohl es möglich ist, diese tiefere Wasserlösung im Wege eines zweiten und letzten Hauptstollens zu erzielen, so war es nichts desto weniger rathsam, vorerst mit einem viel geringeren Aufwande von Zeit und Kosten jenem Bedürfniss zu entsprechen.

Der desfallsige Hülfsplan gründete sich wesentlich auf eine, mittelst der sogenannten 1sten Tiefen Wasserstrecke hergestellte Grundwasser-Communication in etwa 53½ Lachter Teufe unter dem Georgstollen und auf die vortheilhafte Benutzung einer geringen Wasserkraft mit sehr beträchtlicher Fallhöhe durch Wassersäulen-Maschinen in dem ziger abgeteuften neuen Richtschacht der Grube Silberseegen.

Jene 1ste Tiefe Wasserstrecke ist mit horizontaler Sohle getrieben und verbindet gegenwärtig bei 3183 Lachtern (etwa ⅘ Meilen) eigentlicher Ortslänge die Clausthaler Gruben-Reviere des Rosenhöfer und Burgstädter Zuges mit dem vorderen Revier des Zellerfelder Hauptzuges; sie bildet als ein gemeinschaftlicher Grundwasser-Kanal, der beiläufig mit einer Wasserstandshöhe von 50 bis 60 Zoll zur Bootsförderung der Erze des Burgstädter Zuges benutzt wird, die vermittelnde Operations-Linie der im Silberseegener Richtschacht erbauten zwei Säulen-Maschinen, deren Anlage im Jahre 1835 vollendet worden ist.

Digitized by Google

Insofern die Herstellung dieser Wassersäulen-Maschinen darauf abgezweckt, gewissermassen die Stelle eines tieferen Tagestollens zu ersetzen, so muss deren Wirkungsfähigkeit das Mittel gewähren, 14 bis 16 Radkünsten, die überhaupt in den angefahrenen 18 Tagesschächten vorhanden sind, diejenige Hublast abzunehmen, welche sie zuvor auf eine mehre Höhe von 50 bis 53½ Lachter, nämlich von der erwähnten Tiefen Wasserstrecke bis zum Tiefen Georgstollen zu gewältigen hatten.

Ungewöhnliche Grundwasser-Mengen, welche im Herbst und Frühjahr durch Tagefluthen den Tiefbauen der Gruben-Gebäude zufallen, können allerdings das projektirte Kraftmaass der Säulen-Maschinen überschreiten; in solchen Fällen dienen aber die vorhandenen Radkunst-Gezeuge — dann ohnehin bei reichlichem Aufschlagewasser — als Reserve zur zeitweiligen Mitwirkung, indem sie nach Bedarf auf den Zustand ihrer früheren Leistung wiederum mit angerichtet werden.

§. 2.

Bestimmende Rücksichten beim Entwurf des ausgeführten Maschinen-Bauplanes.

Aus den jetzt dargestellten Lokal-Umständen mag erhellen, wie bei den Säulen-Maschinen hiesigen Orts die Tieferstellung ihrer Treibcylinder um 80 — 3⅓ = 76⅔ Fuss unter der Sohle des wasserlösenden Hauptstollens unbedenklich geschehen konnte, weil die Gefahr des Ersaufens dieser Kraftcylinder füglich nicht eintreten kann. Dieselbe Ansicht gilt schon für die Freierhaltung der Pumpcylinder, obgleich letztere nahe über der Sohle der Grundwasser-Strecke eingebaut sind, selbst abgesehen von der bedingten Unschädlichkeit eines solchen — nur temporären — Wasser-Aufganges für die Fortsetzung des Pumpenbetriebes.

Digitized by Google

Eine andere Rücksicht, welche in dem gegenwärtigen Wasserhaltungs-System auf die Disposition der neuen Maschinen-Anlage bestimmenden Einfluss hatte, betrifft die Sicherstellung des Grubenbetriebes durch eine ausdauernde Wirksamkeit der Maschinenkraft. Man hatte gute Gründe, die erforderliche ganze Leistung nicht einer einzelnen Maschine anzuvertrauen, oder, was dem gleich käme, die gegenwärtig aufgestellten zwei Treibcylinder durch eine gemeinschaftliche Fallröhre und einen gemeinschaftlichen Steuerungs-Apparat auf eine combinirte Wirkung zu verbinden. Obgleich die Bauart im Princip solcher zweistiefeligen Maschinen auch am hiesigen Orte eine nicht unbeträchtliche Kosten-Ersparung hätte erwarten lassen, indem dann gleichfalls auch die beiden Pump-Cylinder nur einer gemeinschaftlichen Sang- und Steigröhre und deren Schachtgestänge im gegenseitigen Gleichgewicht keines besonderen Balancir-Mittels bedurft hätten: so musste man dennoch ein getrenntes System deshalb vorziehen, um bei vorfallenden Reparaturen, welche selten beide Maschinen zugleich betreffen, eine völlige Störung des Maschinenbetriebes zu verhüten.

Dieselben Rücksichten liessen auch das Bedürfniss einer möglichst soliden Bauart nicht unbeachtet, die, wie der Erfolg des bisherigen Betriebsganges verhoffen lässt, die aufgewendeten Kosten und Vorsichts-Maassregeln reichlich belohnen wird.

§. 3.

Nachrichten über die Betriebs-Vortheile und Baukosten der vollendeten Maschinen-Anlage.

Früher, als die erste Tiefe Wasserstrecke nur den Burgstädter Grubenzug umfasste, wurden die drei Radkünste des St. Lorenzer Schachtes fortwährend im Gange erhalten, um die Grundwasser des genannten Zuges im

Digitized by Google

letzten Anhube bis auf den Tiefen Georgstollen zu fördern. Vorgenommene Messungen haben die gesammte Leistung dieser 29½ Fuss hohen oberschlächtigen Kunsträder, bei einer Förderungshöhe von 376 Fuss, zu 21 bis 25 Cubikfuss Huhwasser in der Minute und den Bedarf ihrer Aufschlagewasser zu 420 bis 540 Cubikfuss in gleicher Zeit ergeben. Den mit doppeltem Schachtgestänge versehenen Kunstkreuzen waren überhaupt 36 gewöhnliche Saugsätze angehängt, welche in dem stark verzimmerten dortigen Schachtraum sehr erhebliche Reibungshindernisse zu überwinden hatten.

Die Kosten dieser nur auf den Burgstädter Zug beschränkten Wasserhaltung durch die St. Lorenzer Künste betrugen jährlich 1800 bis 2400 Rthlr. In dem letzten Jahre (1829) ihres vollständigen Betriebes waren verwendet:

an Löhnen für Wartung, drei Kunstknechte und einen Kunstjungen, und Aufsicht	845	Rthlr.
für Geleucht an das Personal	91	«
für Maschinenschmiere und Liederungs-Materialien	236	«
für besondere Maschinen-Reparaturen, Materialien und Arbeitslöhne	750	«
überhaupt	1922	Rthlr.

In neuester Zeit, nachdem die Anlage der beiden Wassersäulen-Maschinen vollendet und für die Wasserhaltung der Gruben des Burgstädter, Rosenhöfer und vorderen Zellerfelder Hauptzuges eine gemeinschaftliche Basis durch die erste Tiefe Wasserstrecke planmässig erzielt worden ist, hat man den Mitgebrauch der St. Lorenzer Künste einstellen und die Gewältigung der auf 40 bis 56 Cubikfuss pro Minute vermehrten Grundwasser ausschliesslich durch die Säulen-Maschinen beschaffen können.

Digitized by Google

Den bereits erlangten Erfahrungen zufolge darf man die jährlichen Betriebskosten dieser Wassersäulen-Maschinen veranschlagen:

für Wartung, die Löhne zweier Maschinenwärter und Aufsicht	350 Rthlr.
für Geleucht an das Personal	24 «
für Maschinenschmiere und Liederungs-Materialien	72 «
für besondere Reparaturen . . .	144 bis 194 «

überhaupt zu 600 bis 650 Rthlr.

Die Summe der eigentlichen Baukosten, welche auf die Herstellung der beiden Wassersäulen-Maschinen im Silberseegener Richtschacht verwendet worden sind, beträgt nach einem vorläufigen Rechnungsabschluss 48863 Rthlr. Conventions-Münze. Es ist nachgewiesen, dass die Ueberschreitung des zu 40000 Rthlr. berechneten Voranschlages, theils durch eine vermehrte Anwendung von Kanonenmetall an Theilen, die früher von Guss- oder Schmiede-Eisen beabsichtigt waren, theils durch die Mehrausgabe auf verschiedene Reservestücke und die mit unerwarteter Schwierigkeit ausgerichtete Fundamentirung des Maschinenwerkes, endlich aber auch durch die Einrichtung besonderer Werkstätten und Gebäude-Räume verursacht worden ist.

Digitized by Google

Archiv

für

Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde.

Zehnten Bandes

Zweites Heft.

Digitized by Google

Digitized by Google

I.
Abhandlungen.

1.
Das Trappgebirge und Rothliegende am südlichen Rande des Hundsrücken.

Von

A. Warmholz. *)

Uebersicht des zu beschreibenden Distrikts.

Keine von den Umgebungen des Rheinischen Thonschiefer- und Grauwacken-Plateaus ist in Bezug auf das Auftreten massiger Gebirgsarten von so grossem Interesse, als die Saarbrück-Pfälzische Steinkohlen-Formation, welche dem zwischen Mosel und Rhein befindlichen Theile dieses Plateaus gegen Süden vorliegt. Zwar wird dasselbe

*) Der sehr fleissige und kenntnissreiche Verfasser dieser Arbeit war im Anfang 1835 nach Briançon im Dép. Côte d'or gegan-

Digitized by Google

Plateau gegen Norden auf eine weit grössere Ausdehnung von der Steinkohlen-Formation begränzt, allein dort findet gleichförmige Auflagerung und allmäliger Uebergang beider Formationen Statt, während hier die jüngsten Glieder der Kohlen-Formation abweichend übergreifend auf den ältesten Gliedern der Uebergangs-Formation gelagert sind.

In diesem Aufsatz soll nur der nordwestliche Theil dieser Formation betrachtet werden, welcher sich durch seine Zusammensetzung aus massigen Gebirgsarten und aus Rothliegendem ausszeichnet. Von drei Seiten findet daher der zu beschreibende Distrikt natürliche Gränzen; gegen Norden das Uebergangs-Gebirge, gegen Westen der bunte Sandstein, gegen Süden das eigentliche Kohlen-Gebirge. Gegen Osten wird derselbe durch die oberen Theile des Nahe- und des Blies-Thales abgeschnitten.

Was die Reihenfolge der im Nachstehenden erwähnten Gegenstände betrifft, so folgt der topographischen Beschreibung eine mineralogische Betrachtung der vorkommenden Gebirgsarten, und nach der speciellen Beschreibung der örtlichen Verhältnisse macht die übersichtliche Darstellung der Lagerungs-Verhältnisse den Schluss.

A. Topographische Beschreibung.

a. Der Umgebung. Diese Gegend bildet das bergige Vorland des nördlich etwa 1000 Fuss höher aufstei-

gen, um die Leitung der Versuch-Arbeiten einer Bergwerks-Gesellschaft, Journalvault, daselbst zu übernehmen. Leider hat derselbe in der Mitte des Jahres 1836 dort seinen Tod gefunden, indem er bei einer geognostischen Untersuchung von einem Felsen herabstürzte. Der Verlust dieses jungen Mannes ist um so mehr zu bedauern, als er mit einer sehr gründlichen Ausbildung in allen bergmännischen Hülfswissenschaften den lebendigsten Eifer für sein Fach bereits durch eine Reihefolge sehr guter und wohlgelungener Arbeiten bekundet hat.

Digitized by Google

gestalten, sich an einer Hochfläche ausdehnenden Uebergangs-Gebirges. Gewöhnlich ist dieser Abfall steil und kurz; bisweilen findet sich sogar ein Längenthal auf der Gränze, bisweilen ist der Abfall auch sanft sich allmälig in die Höhenzüge des Kohlen-Gebirges verlierend.

Gegen Osten liegt das tiefe, hier besonders breite Rheinthal vor, gegen welches ein steiler Abfall Statt findet. Ihm fliesst auch der grösste Theil der Gewässer zu. Eine eigenthümliche flache Vertiefung begleitet die Gränze des ganzen Kohlen-Gebirges in Süden, ein Längenthal, welchem aber der Lauf der Gewässer nicht folgt. An seinem südlichen Gehänge steigt der bunte Sandstein fast höher als das Steinkohlen-Gebirge auf. Gegen Westen verliert es sich, sobald es von der Blies quer durchschnitten ist, und es hängen hier die Höhenzüge des Kohlen-Gebirges unmittelbar mit denen des bunten Sandsteins zusammen. Gegen Westen bildet die Saar ein trennendes Thal und steigt an deren westlichem Ufer der bunte Sandstein zu bedeutenden Höhenzügen auf.

Das Saarthal, welchem alle nicht unmittelbar in den Rhein fallende Gewässer des Kohlen-Gebirges zufliessen, erweitert sich in der Gegend von Saarlouis, wo es in den bunten Sandstein eintritt, zu einem ungewöhnlich weiten Becken mit einem flachen, tief in dieses Gebirge gegen Osten eingreifenden östlichen Rand, indem bis zum Kellerbachthal nur ein sanftes Ansteigen Statt findet und erst jenseits desselben mit steilerem Ansteigen das gewöhnliche Niveau erreicht wird.

Wie die südliche Gränze durch ein so eigenthümliches, mit dem gegenwärtigen Lauf der Gewässer nicht zusammenhängendes Thal charakterisirt wird, so ist es auch bei der nordwestlichen, freilich auf eine kürzere Erstreckung, der Fall, indem von der erwähnten Erweiterung bei Saarlouis sich ein solches Thal bis zum Uebergangs-Gebirge zieht, sich verliert aber noch zu einer

Digitized by Google

ziemlichen Ebene ausdehnt. An der Nordwest-Seite dieser Vertiefung steigt steil der bunte Sandstein auf, während an der Südost-Seite das Kohlen-Gebirge flach ansteigend nur erst in meilenweiter Entfernung das Niveau des bunten Sandsteins erreicht.

b. Das Kohlen-Gebirge selbst. 1) Flussthäler. Bei weitem der grössere Theil der Gewässer wird dem Rhein unmittelbar durch die Nahe zugeführt, welche, als Längenthal das Kohlen-Gebirge durchschneidend, ganz allein demselben angehört und vier Fünftel von dessen Oberfläche zu seinem Flussgebiet zählt. Die ihr zufallenden Gewässer gehören meist Querthälern an, von denen die der Nordseite bald in das Schiefer-Plateau einschneiden, während die grösseren der Südseite bis zu dem eigenthümlichen südlichen Grünthale gelangen, wodurch sich mehremale dieselben Formen der Thalbildung wiederholen. Die bedeutendsten von den der Saar aus dem Kohlen-Gebirge zugehenden Thälern sind die Blies und die Prims. Erstere durchschneidet als Querthal fast das ganze Kohlen-Gebirge, nimmt aber nur wenig Seitenthäler auf; dabei ist jedoch nicht unbemerkt zu lassen, dass sie von Nord nach Süd fliesst, während die grösseren Nebenthäler der Nahe, die der Kohlen-Formation angehören, einen umgekehrten Lauf der Gewässer haben. Die Prims, die Gewässer des westlichen Theils des Gebirges aufnehmend, tritt bald als Längen- bald als Querthal auf. Selbst aus dem Uebergangs-Gebirge kommend, erhält sie auch ihre bedeutendsten Zuflüsse von diesem. Gewöhnlich zeigt sie als Querthal steile Gehänge und schmale Thalsohle, wohingegen sowohl bei ihr als auch bei den Neben-Gewässern die Längenthäler flacher und breiter sind.

2) Oberflächen-Beschaffenheit. Abgesehen von den durch die Gewässer gebildeten Thal-Einschnitten, welche nach dem Rhein und der Saar zu immer tie-

Digitized by Google

ser und daher auch meist steiler werden, bildet das Steinkohlen-Gebirge eine Hochfläche, auf der isolirte Kuppen und Rücken der massigen Gebirgsarten hervorragen, dieselbe aber im Maximum doch nur um 600 Fuss übersteigen. Als mittlere Höhe über dem Meere sind für diese Hochebene 1100 bis 1200 Fuss anzunehmen, daher sie sich reichlich 900 Fuss über den Rheinspiegel bei Mainz und 600 Fuss über die Saar zwischen Saarbrück und Saarlouis erhebt, und nur halb so hoch als das Uebergangsgebirge-Plateau ist. Der bunte Sandstein erreicht an der Gränze mit dem Kohlen-Gebirge dieselbe Höhe, steigt aber gegen Süden bald weit höher auf.

3) Specielle Beschreibung des westlichen Theils. Im südlichen Theil, wo keine massigen Gebirgsarten von solchem Umfang auftreten, dass sie auf das Oberflächen-Ansehen Einfluss äussern, wird der bergige Charakter blos durch die zahlreichen tiefen Thal-Einschnitte hervorgebracht, welche aber für den Zweck dieser Arbeit nur insofern Interesse haben, als sie an der ausgedehnten Gränze mit dem bunten Sandstein einen guten Aufschluss über die Gestaltung der Oberfläche vor dem Absatz dieser Gebirgsart geben.

Dagegen enthält der nördliche Theil Gruppen und isolirte Partien von Höhen und Höhenzügen, bei denen es in die Augen fällt, dass sie nicht durch Auswaschungs-Thäler gebildet seyn können, und deren wesentlichste topographische Verhältnisse hier angegeben werden sollen.

Fängt man in dem ausgedehnten westlichen Gränzthal in der Gegend von Saarlouis an, so ist es der Liebermont *), welcher zuerst in die Augen fällt. Seine Stellung an dem Vereinigungspunkt des früher erwähnten, tief in das Steinkohlen-Gebirge sich erstreckenden Bassins und des eigenthümlichen nordwestlichen Gränz-

*) Häufig wird dieser Berg Niedermont genannt.

Digitized by Google

thales, wie auch das an seinem Fuss sich hinziehende Primsthal isolirt ihn; aber auch gegen Nordost, wo er mit dem übrigen Theil zusammenhängt, findet ein steiler Abfall des Terrains Statt, so dass der von buntem Sandstein umgebene flache Geisberg wohl 400 Fuss unter der etwa 1400 Fuss hohen Spitze des Liedermont bleibt. Auch die Höhe nach Nunkirchen hin erreicht noch nicht die Höhe des ersteren.

Erst jenseit der Prims hebt sich die Gesammtmasse des Kohlengebirges zu der gewöhnlichen Höhe empor und zwar vorerst in mehren, sich jedoch meist vereinigenden Zügen. Der südlichste derselben beginnt mit dem steil bis zu 1155 Fuss Meereshöhe (550 Fuss über den Spiegel der vorbeifliessenden Prims) aufsteigenden Hörst, fällt dann wieder etwas ab, steigt aber gegen Osten bis zum Ritzelberge fortwährend an, wobei er sich auch sehr in die Breite ausdehnt. Fast noch höher, allein nicht so steil, steigt der nördliche Zug auf und gewinnt ebenfalls bis zu seiner Vereinigung mit dem ersteren am Ritzelberge noch fortwährend an Höhe, setzt dann aber noch bis gegen die grosse Eiweilerer Höhe fort, von welcher ihn nur ein schmales, aber tief eingeschnittenes Thal trennt.

Noch weiter nördlich (zwischen Prims und Wadelbach) erhebt sich ein bedeutender Höhenzug, welcher ebenfalls durch ein Erosions-Thal (der hier als Quellthal auftretenden Prims) von der Eiweilerer Höhe getrennt ist; gegen Norden hängt er zwar mit dem Uebergangs-Gebirge zusammen, allein nur nach bedeutendem Abfall.

Die bedeutendste Höhenmasse des ganzen Distrikts bildet die Eiweiler Höhe, gewissermaassen die drei eben genannten Züge vereinigend. Zwar steht sie dem Schaumberge an Höhe etwas nach, allein bei dem nicht steilen Abfall ihrer Gehänge hat sie einen bedeutenden Umfang. Sie ist ganz von dem Uebergangs-Gebirge getrennt

Digitized by Google

schliesst sich aber gegen Osten, von einem von Eisen herabkommenden Querthal unterbrochen, mit beständigem Abfall an eine Hochfläche an, welche sich weit über den zu beschreibenden Distrikt hinaus erstreckt. Bei einer guten Breite fällt sie nach allen Seiten ausser dem erstbesten Anschluss an die Eiweiler Höhe mit steilen Rändern ab und ist nach allen Richtungen von steilen Thälern durchschnitten.

Nach der sie allein zusammensetzenden Gebirgsart mag sie im Verlauf der Beschreibung unter dem Namen des Birkenfelder Porphyrit-Plateau's begriffen werden. Es legt sich im Süden eine ausgedehnte Vertiefung vor, in welcher sich in mehren kleinen Thal-Einschnitten die Zuflüsse der Bliss sammeln, welche selbst aus einem eigenthümlichen Hochthal hervorkommt, das zugleich die Quelle der nach Osten fliessenden Nahe, des nach Westen fliessenden Theleibachs und eines kleinen nördlich zur Prims abfliessenden Baches enthält, dessen Thal tief in dem gegen Norden vorliegenden Gebirgszug eingeschnitten ist. Gegen Westen schliesst dies Thal der Rinselberg, gegen Osten das erwähnte Porphyrit-Plateau, gegen Süden, zu beiden Seiten breite Thäler lassend, der isolirte Schaumberg. Allein die an der Westseite desselben abfliessende Thelei wählte nicht das so gebildete breite Thal zu ihrem Abfluss, sondern schnitt in einer steilen Schlucht in den Abfall des Schaumberges ein. Auch die Art des Abflusses der Nahe und des kleinen nördlich fliessenden Baches muss nicht minder auffallen.

Zuletzt ist noch der aus mehren Kuppen zusammengesetzte isolirte Schaumberg zu erwähnen, welcher als der höchste Berg des ganzen zu beschreibenden Distrikts eine Meereshöhe von 1780 Fuss erreicht, wenngegen die Hochebene des Kohlen-Gebirges, aus der er aufsteigt, 1100 Fuss Höhe hat.

Digitized by Google

B. Mineralogische Betrachtung der Gebirgsarten.

Ein grosser Theil der bis jetzt bekannt gewordenen Steinkohlen-Formationen besteht aus zwei wesentlich verschiedenen Abtheilungen, die passend nach einem ihrer auffallendsten Charaktere *geschichtete* und *massige* genannt werden, obgleich auch verbindende Glieder vorkommen, die sich nicht füglich einer oder der anderen Abtheilung ausschliesslich zurechnen lassen.

Die *geschichteten* Gebirgsarten zeigen eine mechanische, conglomerat- oder sandsteinartige oder thonige Bildung, die *massigen* dagegen verrathen durch ihre, wenn auch versteckt krystallinische Struktur eine chemische Bildung. Die Uebergangs-Gesteine zeigen entweder die letztere Art der Struktur bei einer bisweilen undeutlichen Schichtung, welche den massigen durchaus fehlt, oder es finden sich bei ihnen beide Struktur-Verhältnisse vereint. Dass aber die hier zu beschreibenden massigen Gebirgsarten wirklich der Bildungs-Epoche der Steinkohlen-Formation und des Rothliegenden angehören und nicht als dieser fremd angesehen werden können, wird eben so, wie ein solches Verhältniss von anderen Orten, von Niederschlesien, Thüringen und Sachsen etc. bereits ausser Zweifel gesetzt ist, auch hier erwiesen werden können.

Bei den massigen Gebirgsarten fallen wieder zwei Abtheilungen in die Augen, welche, obgleich gangartig verbunden, mineralogisch völlig getrennt sind. Die eine ist scharf von den geschichteten geschieden, die andere dagegen, deren krystallinisches Endglied der Feldspath-Porphyr ist, bildet durch die erwähnten Gesteine den vollkommensten Uebergang zu den geschichteten Gebirgsarten.

Digitized by Google

Die erste Abtheilung wird durch den Labrador, die letztere durch den gewöhnlichen Feldspath charakterisirt, welcher aber bei letzterem vollkommen nur in dem Feldspath-Porphyr auftritt, in der ganzen Reihe der Uebergangs-Gesteine aber bei mehr und mehr abnehmendem Kali-Gehalt durch den Feldstein einerseits in den Hornstein, andererseits in den Thonstein und aus diesem in die gewöhnlichen geschichteten Glieder übergeht.

Die erstere für sich abgeschlossene Abtheilung der massigen Gebirgsarten mit Labrador (oder Albit?) ist auch meist noch durch den Gehalt an Hornblende oder Augit charakterisirt, obgleich diese bisweilen auch fehlen und dann meist durch andere Substanzen ersetzt werden, namentlich Glimmer oder Fossilien der Diallag-Familie, deren genaue Bestimmung bei der Kleinheit des Kornes meist grosse Schwierigkeit hat. Auch der gewöhnliche (Kali-) Feldspath kommt hier vor, ohne sich jedoch dadurch mehr der zweiten Abtheilung anzunähern.

Da die hierdurch entstehende Mannigfaltigkeit noch durch die grosse Verschiedenheit des Korns und das Auftreten von Mandelsteinen vermehrt wird, so finden sich hier Gesteine, in den Lehrbüchern oft getrennt und wie billig mit verschiedenen Namen belegt, durch Uebergänge und durch ihren geognostischen Charakter zu einem selbstständigen Ganzen vereint, welchem als solchen unbezweifelt auch ein gemeinsamer Name gebührt. Keiner würde wohl so brauchbar seyn, als der schon früher für Hornblende und Augit haltige massige Gesteine angewandte fast verrufene Name Trapp. Da dieser eine mineralogische Bedeutung besitzt, so hätte man hier einen Trapp des Rothliegenden oder der Kohlen-Formation.

Die zweite Abtheilung ist zum Theil unter dem Namen Feldspath-Porphyr und Porphyr-Conglomerat bekannt; das letztere tritt hier kaum in der Art auf, wie man es in Niederschlesien und Sachsen sieht.

Digitized by Google

Die feldsteinartigen Uebergangs-Gesteine dieser Abtheilung kann man füglich mit dem Namen Porphyrit belegen, welchen die Herren Zobel und von Carnall in ihrer Beschreibung des Niederschlesischen Gebirges allen massigen Gebirgsarten der Kohlen-Formation gegeben haben, welche nicht Porphyr und Porphyr-Conglomerat sind. Die Unterschiede zwischen den beiden Abtheilungen der massigen Gebirgsarten bestehen dort wie hier, obgleich sie bisweilen einander sehr ähnlich werden; vollkommene Verbindungsglieder zwischen den feldsteinartigen Gesteinen und von Raumer's Basalit sind nicht bemerkt worden.

A. Massige Gebirgsarten.

1) Trapp-Gesteine. Die Trapp-Gesteine treten vorherrschend mit so feinkörnigem Gefüge auf, dass mit blossem Auge kaum ein Unterschied der Gemengtheile bemerkt werden kann, so dass nur die hin und wieder in grösseren Blättchen auftretenden Mineralien als Leitfaden dienen, und wenn diese fehlen, nach dem allgemeinen mineralogischen Verhalten geurtheilt werden muss. Dazu kommt noch die leichte Verwitterbarkeit eines grossen Theils derselben, die sich bei den blasigen Gesteinen oft auf eine grosse Tiefe erstreckt.

Labradorfels. Selten scheint der Labrador ganz zu fehlen, allein auch ganz frei von anderen Gemengtheilen tritt er in einem sehr feinkörnigen Zustande auf, gewöhnlich von lichtgrünlich grauer Farbe.

Hornblendhaltige Reihe. Syenit. Aus diesem Zustande findet sich noch am ersten ein Uebergang in einen feinkörnigen röthlichen gemeinen Feldspath, der dann aber einzelne, bisweilen häufigere Hornblend-Krystalle zeigt und einen feinkörnigen Syenit bildet.

Ein Gemenge von wenig Hornblende und Labrador (Albit?) kommt zwar auch vor, allein so feinkörnig, dass man es nicht mehr Syenit nennen kann.

Digitized by Google

Grünstein. Dagegen tritt im groben Gemenge der Labrador (Albit?) mit viel Hornblende zusammen, so dass sie einen feinkörnigen Grünstein bilden, in welchem sich auch sparsam kleine Pünktchen von Magneteisenstein finden lassen. Weit häufiger sind die Gesteine, bei denen die Gemengtheile so klein sind, dass sie entweder nur zum Theil oder gar nicht unterschieden werden können. So im

Diorit, wo zwar ein deutliches körniges Gefüge vorhanden, allein nur bei genauer Betrachtung die Hornblende von dem Feldspath zu unterscheiden ist.

Aphanit. Am häufigsten tritt noch der letztere in grösseren Krystallblättchen hervor. Fast homogen erscheint die Masse im Aphanit, wo nur einzelne Blättchen von Hornblende und Feldspath zu erkennen sind und das Ganze kaum ein körniges, sondern ein mehr splittriges Gefüge hat. Durch Verschwinden des einen Gemengtheils bilden sich Uebergänge theils in ein Feldspath-, theils in strahlig-körniges Hornblendgestein.

Hornfels. Selten wird das Gestein so dicht, dass es einem grünlichen oder graulichen Hornstein gleicht, von dem es jedoch leicht durch eine Löthrohrprobe zu unterscheiden ist; man kann es wohl mit dem Namen Hornfels bezeichnen, obgleich sonst unter dieser Benennung ein mit Schörl wenig gemengtes Gestein begriffen werden mag.

Ausser den in den Mandeln der Mandelsteine noch zu erwähnenden Fossilien ist es fast blos Glimmer und Glieder der Diallag-Familie, welche sich in den bisher genannten Gesteinsarten ausser dem gleich zu erwähnenden Augit finden, und zwar besonders in den Hornblendarten. Dass Magneteisenstein häufig vorhanden sey, ist wahrscheinlich, indem die meisten auf die Magnetnadeln wirken, aber gewöhnlich ist er nicht.

Digitized by Google

Glimmer und diallaghaltige Reihe. In dem Hornblendearmen Diorit sieht man kleine schwarze oder dunkelbraune Glimmerblättchen so häufig werden, dass sie der Hornblende an Masse fast gleich kommen. In dem dichten leichten Aphanit sieht man braune Flecken, die oft unkenntlich, durch Uebergänge doch wahrnehmen lassen, dass sie einem Fossil der Diallag-Familie angehören; bei der Kleinheit und unbestimmten Begränzung der krystallinischen Körner ist ihre Bestimmung nicht ganz leicht.

So wie sie häufiger werden, verliert sich die grünliche Farbe der Feldspath-Masse und macht einer bräunlichen Platz, oder zeigt nur die gewöhnliche lichtgrauliche Farbe, wo man dann keinen Grund mehr hat, einen Hornblend-Gehalt anzunehmen, und also eine aus Feldspath und Diallag zusammengesetzte Gebirgsart vor sich hat. Nicht unpassend ist der Name

Diallagfels für dieses Gestein. Bisweilen geht zwar die Feldspathmasse in das splittrige über, dann stellt sich aber auch Hornblende neben dem Diallag ein, selbst undeutliche Krystalle, welche man für Augit nehmen mögte. Alle Krystalle sind in diesem Falle grösser und deutlicher, als man es sonst in dieser ganzen Reihe von Gesteinen zu sehen gewohnt ist, und nur in diesem Falle findet bei den Trapp-Gesteinen eine, dem porphyrartigen sich annähernde Struktur Statt, allein die Vertheilung der doch nicht über ½ Zoll grossen Krystalle ist nie so gleichförmig wie beim Porphyr.

Serpentin. Eine nähere Beziehung zwischen diesem Diallagfels und dem hier an wenig Punkten vorkommenden Serpentin findet nicht Statt. Dieser wird durch Schillerspath charakterisirt, welcher in grossen, einem Krystall-Individuum angehörigen Partien sich zwischen der Masse des dunkelgrünen gemeinen Serpentins findet, innerhalb eines solchen Raumes nehmen gewöhnlich die

Digitized by Google

kleinen, jedoch isolirten Blättchen den grössten Theil der Masse ein. Die Krystallform dieser Partien ist noch nicht zu bestimmen gewesen.

Bei diesen vom Diorit an betrachteten Gebirgsarten finden sich kleine rundliche oder mehr lang gezogene Blasenräume, die dem Gestein bei ihrem Ueberhandnehmen ein schlackiges Ansehen ertheilen; bisweilen sind diese Räume ganz leer, bisweilen nur mit einem weissen, steinmarkartigen Fossil, oder mit braunem Eisenoxyd-Hydrat, seltener mit rothem Eisenoxyd angeflogen, öfter aber sind sie ganz oder theilweise ausgefüllt und bilden so einen Mandelstein, in den die Grundmasse zurücktritt.

Ausser dem angeführten Ueberzuge der Wände der Mandeln besteht die Ausfüllung entweder aus einem oder aus mehren concentrisch über einander gelagerten Fossilien. Am häufigsten ist der Kalk- oder Braunspath, bisweilen mehre Nuancen concentrisch, öfter aber nur eine Art entweder ganz ausfüllend oder mit radialer Stellung der Krystallnadeln, oder als eine zusammenhängende krystallinische Partie, unabhängig von der Form des Raumes, diesen ganz ausfüllend. Auch Speckstein bildet allein die Ausfüllungsmasse, jedoch nicht immer den Blasenraum ganz ausfüllend, sondern oft nur die Wände bekleidend.

Am grössten ist die Mannigfaltigkeit, die durch concentrische Lagen von Amethyst, Quarz, Carneol, Chalcedon unter sich und mit den eben genannten Fossilien hervorgebracht wird, die oft in haardünnen Lagen, in grosser Anzahl, die Form der ursprünglichen Wände in mehren Centnern nachahmen.

Schwerspath, Braunstein, Eisenglanz und einige Fossilien der Zeolith-Familie sind ebenfalls unter den Einschlüssen der Mandeln zu nennen.

Am häufigsten findet sich die Mandelstein-Struktur bei dem Aphanit und dem Diallagfels; bei letzterem be-

Digitized by Google

besonders die Mandeln mit kieseliger Fossilien-Ausfüllung.

Augithaltige Reihe. Dies ist die dritte von den durch die Trapp-Gesteine gebildeten Reihen. Der Uebergang derselben in die diallaghaltigen Gesteine ist durch Zusammenvorkommen beider Fossilien öfter zu finden, bei der Hornblende ist dies wegen des überhaupt wenig charakterisirten Zustandes beider Fossilien schon schwieriger, doch scheinen auch diese beide Fossilien in einem Gestein verbunden zu seyn.

Dolerit. Dies Analogon des Diorits findet sich nicht häufig und dann nur in dem feinkörnigeren Zustande; von diesem wird das Korn bis zum unkenntlichen der Gemengtheile des Augits und Labradors immer feiner und feiner, bis man zuletzt ein homogenes, schwarzes, dem Pechstein nicht unähnliches Gestein vor sich hat. Es ist dies eine dem Basalt gleiche Reihe von Gesteinen; auch im Aeusseren ist schwerlich ein Unterschied von dem olivinfreien Basalt zu finden. Allein auch der Olivin fehlt nicht ganz, obgleich nur an wenig Stellen bei den feinkörnigsten Nuancen (wo sich dann auf einmal Quarz einfindet) vorkommend. Man dürfte daher dieses Gestein wohl Basalt nennen, wenn zum Unterschiede der geognostischen Beziehungen nicht v. Raumer's Name Basaltit den Vorzug verdient, bei dem der grobkörnige, feinkörnige und dichte zu unterscheiden wären.

Augitfels. Bisweilen wird der Augit so vorwaltend, dass er den Feldspath ganz verdrängt. Es ist dann gewöhnlich ein dunkel oliven-, fast schwarzgrüner, grobkörniger Augit, meist zahlreiche Glimmerblättchen enthaltend. Auch kleine Diallagblättchen finden sich hier, wie auch bei dem grobkörnigen Basaltit, der sonst frei von anderen Mineralien ist, jedoch auf die Magnetnadel wirkt und kaum Mandelstein-Struktur annimmt.

Digitized by Google

Wacke. Als Anhang der sämmtlichen Trapp-Gesteine mag die Wacke noch erwähnt werden, meist wohl nur ein Produkt der Verwitterung eines derselben, daher auch ziemlich mannigfaltig, immer aber ein weiches, mehr oder weniger talkiges, mattes Gestein, mit meist unreinen bräunlichen und grünlichen Farben. Bisweilen ist noch ein krystallinisches Gefüge zu erkennen. Sie zeigt am häufigsten Mandelstein-Struktur.

2) **Feldspath- und Uebergangs-Gesteine in die geschichteten. Feldspath-Porphyr.** Fast nur an einer Stelle des zu beschreibenden Distrikts zeigt sich der Feldspath-Porphyr. Er hat eine lichtgefärbte Feldsteingrundmasse, in welcher zahlreiche, doch meist nicht Linien grosse Feldspath-Krystalle sich befinden; dieselben haben selten scharfe Umrisse. Ausserdem findet sich häufig tombakbrauner Glimmer und seltener kleine Granat-Krystalle.

Porphyrit. Ein dem Feldspath-Porphyr zunächst stehendes Glied dieser Reihe von Uebergangs-Gesteinen kann man von diesem nur dadurch unterscheiden, dass die in der Grundmasse sich befindenden meist lichteren Flecke nicht mehr den blättrigen Bruch des Feldspaths zeigen, sondern selbst aus nur verschieden gefärbter Feldstein- oder fester Porcellan-Erde bestehen. Der Glimmer findet sich zwar oft noch in eben der Art, aber der Granat fehlt ganz. Einerseits verlieren sich diese Fleckchen, und man hat nur einen milden und lichtfleischrothen Feldstein ohne Glimmer vor sich, der entweder milder wird, zu einem jedoch meist noch röthlich gefärbten Thonstein herabsinkt; andererseits nimmt die Festigkeit zu, statt des sonst dichten oder mehr unebenen stellt sich ein vollkommen splittriger Bruch ein, die Härte nimmt bis zur Quarzhärte zu, und man erkennt an der Unschmelzbarkeit vor dem Löthrohr, dass man einen Hornstein vor sich hat. Dann aber auch von dem zuerst

Digitized by Google

beschriebenen Gliede ausgehend, bleiben die Flecken und der Glimmergehalt, statt der lichtfleischrothen Farbe findet sich aber eine graue oder braune ein, zugleich werden die Gesteine bisweilen milder, der Glimmer findet sich häufig in parallelen Lagen, die einer Schichtung entsprechen, und zuletzt ist eine wirkliche Schichtung nicht mehr zu verkennen, in welcher parallele Lagen verschiedener Gesteinsarten aus dieser Reihe wechseln. Es ist dann oft ein nur etwas festerer Schieferthon, etwas leichter schmelzbar als der gewöhnliche, und oft durch ein eigenthümliches feines Schillern ausgezeichnet, was von einem feinsandigen Ansehen begleitet wird.

Feldsteinsandstein. Wird die feinsandige Beschaffenheit gröber, so hat man einen Quarzsandstein mit fleischrothem Feldstein-Bindemittel. Dabei wird der Feldstein härter, und Hornstein und Quarz treten auf, wobei die inneliegenden Quarz-Körnchen und Geschiebe so in das Bindemittel verfliessen, dass man auch einen Uebergang in ein homogenes Gestein erhält. Wenn die Quarzkörner noch erkennbar sind, zeichnen sie sich bei dem Feldsteinsandstein oft durch einen lebhaften Glanz auf dem Bruche aus. Auch in einem durch seine Feldsteinschnürchen zellig gewordenen Kaolin sieht man Quarz-Geschiebe.

Nicht feldsteinhaltige Gesteine. Eigenthümlich, und in dieser Vollkommenheit auch nur einmal beobachtet, ist der Uebergang aus Sandstein und Schieferthon in einen vollkommenen Speckstein; nur in dem gröberen Sandstein sind die Quarzkörner unverändert geblieben.

Endlich gehören hierher noch die mannigfach gefärbten Thonsteine und bald mehr Jaspis, bald mehr Kieselschiefer oder auch feinkörnig grauwackenartige Gesteine. Gröberer Grauwacke werden bisweilen die früher

Digitized by Google

ersetzten conglomeratischen Gesteine mit Hornstein-Bindemittel ähnlich.

B. Geschichtete Gebirgsarten.

Auch die geschichteten Steinkohlengebirgs-Arten zerfallen hier, wie fast an allen Orten, wo massige mit ihnen auftreten, in zwei Abtheilungen: das Rothliegende und die eigentliche Kohlen-Formation. Nur die Gesteinsarten des ersteren sind hier einer speciellen Betrachtung zu unterwerfen. Zwischen beiden findet sich als Mittelglied ein Sandstein, der unter dem Namen Feldspath-Sandstein aufgeführt werden soll.

Rothliegendes. Zwar nicht häufig, aber doch bisweilen unverkennbar mit den gewöhnlichen Gliedern geschichtet, zeigt sich ein dem bei der vorigen Abtheilung beschriebenen lichtfleischrothen milden Feldstein ganz gleiches Fossil, zusammenhängende Schichten bildend. Häufiger findet sich dasselbe als eine Zusammenhäufung loser, unter einen Zoll grosser, ungestalteter Feldstein-Brücktchen mit rauher, bisweilen selbst zackiger Oberfläche.

Die erstere Art wird allmälig härter und geht so in einen meist grauen quarzigen Hornstein über, aus welchem sich durch Auftreten von Quarzkörnern und Geschieben, wozu auch Grauwacken-Geschiebe kommen, ein Kiesel-Conglomerat bildet. Andererseits geht dieser Feldstein durch einen festen zu einem ganz milden Thonstein herab, welcher eine mehr oder weniger dunkle braunrothe Farbe zeigt und dabei oft lichtgrau gefleckt ist. Seltener ist die ganze Masse lichtgrünlich.

Dieser Thonstein wird allmälig feinsandig, dabei gewöhnlich loser, fast zerreiblich, nimmt aber zugleich grössere Geschiebe von Quarz, quarziger Grauwacke und Schiefer auf; auch eckige, bisweilen aber abgerundete Geschiebe von Trapp- und Porphyrit-Gesteinen finden

Digitized by Google

sich darin, entweder blos kleine Körnchen einen groben Sandstein bildend, oder Massen bis Kopfgröße sich zu einem Conglomerat vereinigend, indem jedoch selten auch die kleinen Geschiebe fehlen. Selten ist in dem groben Conglomerat so wenig Bindemittel vorhanden, dass es die Zwischenräume nicht ganz ausfüllt, sondern nur die einzelnen Geschiebe überzieht und verbindet.

Feldspathsandstein-Formation. Herrschend sind in demselben Sandsteine, die bisweilen dem eigentlichen Kohlensandstein höchst ähnlich werden, gewöhnlich aber viel grobkörniger erscheinen und dabei eine große Anzahl kleiner Feldspath-Körnchen enthalten. Auch fehlt ihnen selten der Kaolin, welcher bisweilen so häufig ist, dass er das Bindemittel zu bilden scheint, da er sonst nur in einzelnen Flecken erscheint. Durch unreine thonsteinartige Abänderungen findet der Uebergang in die correspondirenden Glieder des Rothliegenden Statt. Bisweilen sieht man einen grobkörnigen Sandstein ohne sichtbares Bindemittel, doch eine ziemliche Festigkeit erhalten; in ihm sind die meist stumpfeckigen Feldspath-Bruchstücke am häufigsten, welche in dem sehr kaolinreichen bisweilen ganz fehlen.

Selten wird er conglomeratartig, wo dann die nicht über eigrossen Geschiebe in einem als Bindemittel dienenden Sandstein innelliegen. Aber öfter schliesst er mannigfach gefärbte röthliche, grünliche und bläuliche Schichten des feinsandigen Thons ein, wie er beim Rothliegenden vorkommt, in der Regel aber nicht so fest ist.

Auch der Röthel gehört hierher.

Eigentliche Kohlen-Formation. Die Kohlen-Formation ist zusammengesetzt aus:

1. Conglomerat.
2. Kohlensandstein.
3. Schieferthon.
4. Brandschiefer und Alaunschiefer.

Digitized by Google

5. Steinkohle.
6. Sphärosiderit.
7. Kalkstein.
8. Thonstein.

C. Lokal-Beschreibung.

Die Lokal-Beschreibung wird am passendsten im Westen beginnen und dabei zur Uebersicht dienen, dass sie nach Distrikten fortschreitet, welche durch natürliche Verhältnisse verbunden sind, aber nicht scharf abgegränzt werden können.

1. Umgegend von Düppenweiler. Liedermont. Keiner der das Kesselthal von Saarlouis umgebenden Berge fällt mehr in die Augen, als der mit einer nackten Felskuppe besetzte Liedermont. Die ganze Gruppe liegt ziemlich isolirt, fast rings von buntem Sandstein umgeben. Der südwestlich des Passes mit dem Gehänge gelegene Theil zerfällt in zwei Kuppen oder eigentlich Gruppen von solchen, von denen die südlichere die höhere ist und eine sanft gewölbte Hochfläche bildet, aus welcher die steilen am West- und Südrande befindlichen Fels-Partien sich isolirt emporheben.

Die nördliche, kleinere Partie besteht aus mehren in Höhe wenig verschiedenen flachen Kuppen, nur an der Gränze der ganzen Partie gegen Nord, West und Süd steil abfallend. Beide Kuppen bestehen aus Feldspath-Porphyr, der ringsum von porphyrartigen Gesteinen und deren Uebergangs-Gliedern zu den geschichteten umgeben ist, welche auch die Porphyre beider Kuppen-Partien trennen, an einigen Stellen eine bedeutende Mächtigkeit erreichen und hier den Porphyr noch an Höhe übertreffen. Namentlich ist dies bei den an der Westseite des Liedermonts erwähnten, die höchsten Stellen desselben bildenden Fels-Partien der Fall, welche einem Feld- und Hornstein-Conglomerat angehören.

Digitized by Google

Auch die nördliche Partie endet gegen West am Woltersberge mit einer ähnlichen, jedoch nicht so pittoresken Partie.

Beide Partien umgiebt das Conglomerat des Rothliegenden, aus welchem in- und oberhalb des Dorfes Düppenweiler in der Sohle der beiden sich hier trennenden Thälchen Grauwacke und Thonschiefer hervorragt; es hat dieselbe ganz das gewöhnliche Streichen von St. 4 bis 5 bei steilem Einfallen, meist in Nord, bisweilen in Süden. Ihr gegen Norden ist, allem Anschein nach, muldenförmiges Kohlengebirge mit einem schwachen Flötzchen angelagert, welches im südlichen Thale nördliches, im nördlichen östliches Einfallen zu haben scheint.

Beschreibung der Gesteinsarten. Porphyr. Die Feldspateingrundmasse des Porphyrs ist meist matten, grobsplittrig und an Härte dem feinsplittrigen, hornsteinartigen Feldstein nachstehend, aber weniger spröde wie dieser, dabei kaum an den Kanten durchscheinend und fast matt, wenig schimmernd. Die Farbe geht vom lichtgelblichen zum fleischfarbenen und lavendelblauen mit allen Nuancen der Zwischenfarben. Die Masse ist im Ganzen geschlossen, und nur vereinzelt bemerkt man kleine eckige Zellen.

Die ihm porphyrartig beigemengten Fossilien sind Feldspath, Glimmer und Granat. Auch Quarz kommt höchst sparsam in kleinen eckigen Körnern, dem Rauchtopas am nächsten stehend, vor. Noch seltener findet er sich als Bergkrystall in Drusenräumchen.

Der Feldspath erscheint nur stellenweise in einem so frischen Zustande, dass der Blätterdurchgang noch vollkommen erkannt wird. Dies besonders an tiefen niedergehenden Entblössungen, daher der gewöhnliche Zustand wahrscheinlich nur Folge einer Verwitterung ist, da man auch oft diese Krystall-Räume ganz leer oder mit Kaolin angefüllt trifft.

Digitized by Google

Die noch zu erkennenden Krystalle gehören der rechtwinkelig vierseitigen Säule an, welche aus den Flächen des 1sten und 2ten Blätterdurchganges gebildet wird, mit der Endigung durch die hintere schärfere Zuschärfungs-Fläche und den gewöhnlichen Seitenflächen der geschobenen Säule als Endglieder. Oft erscheint auch die sechsseitige, ungleich zugeschärfte Säule, tafelartig vorherrschend. Auch wurde einmal die geschobene vierseitige Säule mit der gewöhnlichen vorderen und hinteren Endfläche und der Diagonalfläche getroffen. Zwillinge, nach dem zweiten Durchgang der Blätter zusammen gewachsen, gehören nicht zu den Seltenheiten und finden sich gewöhnlich mit der flachen sechsseitigen Säule und allen dort angegebenen Flächen.

Die Krystalle sind nicht eine Linie gross, bisweilen so frequent, dass sie sich berühren, bisweilen aber auch nur sparsam zerstreut. Meist sind sie in letzterem Falle auch undeutlich geformt. Ihre Farbe ist in der Regel lichter als die des umgebenden Feldsteins, aber demselben doch fast immer analog.

Der Glimmer, eben so gleichförmig wie das vorige Fossil durch die ganze Masse verbreitet, erscheint in kaum eine Linie grossen sechsseitigen Tafeln oder bis eine Linie hohen Säulen. Nur bei weniger scharf begränzter Form erscheinen sie grösser. Es ist der rhombische Glimmer. Selten jedoch sieht man binäre Zuspitzungsflächen angedeutet. Dünne Blättchen sind vollkommen durchsichtig. Die Farbe ist dunkel tombakbraun bis fast schwarz, auf den Endflächen bisweilen goldgelb angelaufen. An Frequenz steht er zwar im Allgemeinen dem Feldspath nach, ist jedoch noch immer so häufig, dass man auf einen Quadratzoll Fläche mehre Blättchen bemerken kann.

Der Granat ist zwar ebenfalls ziemlich gleichförmig vertheilt, steht aber dem Glimmer an Frequenz nach, so

Digitized by Google

dass man nicht häufig mehr als einen Krystall auf einen Quadratzoll Fläche bemerkt. Nur in einem hochfleischrothen Porphyr fehlt er ganz, wenn man nicht matte, rothbraune Flecke dafür annehmen will. Seltener erreicht er die Grösse eines gewöhnlichen Stecknadelknopfes, gewöhnlich ist er noch kleiner. Es konnten blos die gewöhnlichen Rhomben-Flächen an ihm beobachtet werden. Die Farbe ist blut- bis dunkelhyazinthroth; dabei ist er nur an den Kanten durchscheinend.

Porphyrit. Nirgends treten Porphyr und Rothliegendes in unmittelbare Berührung, sondern der erstere geht in Porphyrit, der letztere in Porphyr-Conglomerat über, die beide durch Uebergänge wieder vereint sind. In dem Porphyr sieht man die Feldspath-Krystalle entweder ganz verschwinden, oder nur durch weisse oder doch lichtere formlose Flecke ersetzt. Auch der Glimmer und der Granat verschwindet entweder ganz, oder der erstere zeigt nicht mehr die frühere scharf begränzte Form. Die oft milder werdende Feldsteinmasse wird öfter zellig und nimmt fremdartige Stoffe auf, die unkenntlich sich allmälig vermehren und deutlicher als Quarz oder als eckige Stücke veränderter Schiefergesteine zu erkennen sind. Dabei nehmen die Feldsteinflecken, welche aber meist grösser sind als die Krystalle, bisweilen eine eckige Form an, dem Gestein ein conglomeratisches Ansehen gebend.

Nehmen aber die, aus Quarz, hornsteinartiger Grauwacke und festem Schiefer bestehenden, Brocken sehr überhand, so erscheinen sie auch bald als Geschiebe. So sieht man diese Uebergänge an der Westseite des Wetterbergus, wo das Feldstein- oder feste kaolinartige Bindemittel die Zwischenräume der Geschiebe nicht immer ganz ausfüllt. Die vollkommen abgerundeten und geschliffenen Gesteine sind zum Theil stark zerklüftet

Digitized by Google

(absprungen), die zum Theil offenen Klüfte enthalten Feldspath oder Kaolin.

Die erwähnte Felsreihe am Westrande des Liebenauer zeigt in ihrer Umgebung diese Gesteinsarten, in den Felsspitzen selbst aber geht der milde Feldspath gewöhnlich in einen feinsplittrigen, härteren, hornsteinartigen über, auf dem bald ein vollkommener Hornstein und Quarz als Bindemittel der hier fast blos aus Quarz und quarziger Grauwacke bestehenden Geschiebe auftritt. Dabei sind die Geschiebe so innig mit dem Bindemittel verwachsen, dass die Sprungfläche beim Zerschlagen selten ihrer Oberfläche folgt und verflössen bald so mit demselben, dass man sie nicht mehr als Geschiebe erkennen kann, sondern nur von der Quarzmasse des Bindemittels verschiedene gefärbte Quarzflecken wahrnimmt.

Schichtung ist bei diesen verschiedenen Nuancen nicht zu bemerken, sondern höchstens ein zackiges, flammenartiges Ineinandergreifen, jedoch ohne alle scharfe Begränzung, immer mit allmäligem Uebergange des Einen in das Andere. Ausser den grösseren Gesteinklüften findet sich stellenweise das Ganze zersprungen oder zersplittert, so dass man lange, bis zum Durchscheinen dünne Splitter finden kann, die jedoch gewöhnlich an einem Ende fest verwachsen sind, ohne neues Bindemittel. Diese Sprungflächen in der Masse des quarzigen Bindemittels und in den Quarzgeschieben sind mit Krystallflächen bedeckt, die dem Quarz angehören. Selten sind die Endflächen des Dihexaëders vorhanden, sondern nur die eine, kaum über die allgemeine Fläche erhabene Seitenfläche der sechsseitigen Säule.

Das Gestein springt leicht in verschiedenen irregulairen Richtungen und zeigt dann auf diesen Sprungflächen ein feines Schimmern, wie von kleinen Krystallflächen, während Bruchflächen nach Richtungen hervorgebracht, die die gewöhnliche Festigkeit zeigen, auch das gewöhn-

Digitized by Google

liche Ansehen des Quarzes haben. Es finden sich diese Erscheinungen übrigens nur bei den Nuancen, wo Bindemittel und Gemengtheile schon sehr mit einander verschmolzen sind. An dem östlichen oberen Rande dieser Porphyr-Partie treten nur wenige Lachter von vollkommenem Porphyr, feinkörnige Kaolin-Sandsteine der Feldspath-Sandstein-Formation mit dem Schieferthon nahe stehendem Thonstein auf, welcher bei steilem Einfallen in Nord St. 7 streicht; dicht am Porphyr sieht man dasselbe Streichen mit steilerem Fallen. Die Masse ist ein dem Feldstein nahe stehender fester Thonstein, welcher matte, vertikale Spiegelfurchen theils der Schichtung, theils noch steiler einfallenden Klüften parallel zeigt.

Was die Struktur dieser Gebirgsarten im Grossen betrifft, so herrscht bei den porphyritischen Gesteinen eine sehr irregulaire Zerklüftung, bei dem Porphyr selbst erscheint dieselbe regelmässiger, plattenförmig, allein nie säulenförmig. Die verschiedenen Nuancen, welche bei letzteren vorkommen, finden sich oft nahe bei einander, schnell wechselnd, durch Uebergänge verbunden und selten an einer Gesteinskluft absetzend.

In dem zwischen beiden Porphyr-Partien befindlichen Passe, und zwar in dem engen nach Westen abfallenden Thale, wo der schmale Streifen porphyritartiger Gesteine durchsetzt, findet man denselben auf eine längere Strecke noch durch einen schmalen Porphyrstreifen getheilt, welcher, kaum 2 Lachter breit, einen ebenfalls nicht breiteren Porphyritstreifen von der etwa 10 Lachter breiten Porphyritmasse absondert.

Zahlreiche gangartige Vorkommnisse in diesem Porphyr und Porphyrit sind besonders in dem eben erwähnten, zwischen den beiden Porphyr-Partien nach Westen sich herabziehenden Thale vorhanden.

Kupferbergbau. Wo von Westen her sich diese beiden Porphyr-Partien am meisten genähert haben, hat

Digitized by Google

sich das zwar nur kurze, aber reiche Lagerstätte von Kupfer-Erzen abgesetzt, welche im Streichen und Fallen sich fast ganz verlierend, längst abgebaut ist. Zu verschiedenen Zeiten angestellte, oft sehr kostbare Versuche, theils in den alten Bauen, theils im benachbarten Felde über Tage, haben nirgends mehr bauwürdige Anbrüche getroffen, obgleich sowohl in der Grube als über Tage an mehren Stellen sich sparsame Kupfer-Erze zeigen und bisweilen, ausser dem dünnen Ueberzuge der Klüfte mit Malachit, man auch denselben entfernt von den Klüften fein im Gestein eingesprengt sieht. *)

Nach den von Herrn Sella über die Wiederaufnahme dieses Bergbaues ermittelten Nachrichten fällt die erste Aufnahme in das Jahr 1725, und erreichte der Betrieb schnell eine grosse Ausdehnung, indem bald ein 100 Lachter langer, nur 10 Lachter Teufe einbringender Stollen herangetrieben und der Abbau bis 15 Lachter unter dieselbe geführt wurde. Dieser Bergbau dauerte jedoch nur 5—8 Jahre, und spätere Versuche zeigten, dass die Lagerstätte abgebaut sey. Solche Versuche zur Wiederaufnahme wurden in den Jahren 1769—1778 und 1780 gemacht, doch gab keiner ein bestimmtes Resultat, indem das von den Alten erreichte Tiefste nicht gelöst worden zu seyn scheint. Ein grösserer Versuch im Jahre 1825 und 1826 lieferte folgende Resultate:

Die Erzlagerstätte hat in St. 4 bis 7 eine Längenerstreckung von 35 Lachtern, sie steht saiger oder fällt 85° gegen Süd. Dabei wechselte ihre Mächtigkeit von einigen Zollen bis zu einem selten 2 Lachter in kurzen Distanzen. Schon in 10 Lachter unter der Stollensohle oder 20 Lachter unter Tage scheinen die reichen Erze

*) Sehr merkwürdig ist das Vorkommen von Bruchstücken anthracitartiger Steinkohlen in der Gangmasse.

B. H.

nachgelassen zu haben, und in 5 Lachter Teufe mehr verlor sich am östlichen Ende jede Spur von Gang oder von Kluft. Nach dieser Weltgegend wird der Gang durch eine, St. 6, 3. streichende, offene, saigere Kluft abgeschnitten; allein schon ehe der Gang diese Kluft erreichte, hatte er sich ganz verdrückt und alle Erze verloren. Gegen Osten wird er scharf durch einen St. 2, 5 streichenden, 60° westlich fallenden Quarz und Kupfer-Erz führenden Gang abgeschnitten. Derselbe verfolgt, heilt sich aber bald ohne Spur aus und zeigte auch kein Wiederanlegen des Hauptganges. Die Gangmasse war ohne Saalband mit dem Nebengestein verwachsen, und an den reichen Stellen schien Kupfer-Glaserz die Haupt-Ausfüllungsmasse gemacht zu haben, sonst Braunspath mit gesäuerten Kupfer-Erzen. Die auf der Halde befindlichen Porphyritstücke zeigen irregulaire, starke und schwache, schnell ihre Mächtigkeit verändernde Trümchen von Braunspath, bisweilen als ganz isolirte Nester. In diesem Braunspath ist Kupferglas oder Kupferkies eingesprengt, haarfeine Trümchen und eingesprengte Partien von Malachit, auch Kupferlasur, Kupfer-Pecherz und Kobaltblüthe sieht man in dem Porphyrit, letztere als schwachen Anflug.

Einige 100 Schritte weiter östlich, fast ganz im Porphyr nur gegen Süden sich in die Nähe des Porphyrits ziehend, findet sich ein kurzes, bald in mehre schwächere sich zertheilendes, fast lachtermächtiges Trum von gelblichem Braunspath (Dolomit), in welchem sich Trümchen, Drusen und ganz isolirte Blättchen von Schwerspath in weissen Tafeln finden, die Krystalle durchscheinend und mit den zwei gewöhnlichen Zuschärfungen. Allein der Braunspath, der sonst immer in der Form des Haupt-Rhomboëders erscheint, zeigt sich hier als ein schärferes Rhomboëder der ersten Ordnung mit einem Sechs und sechs Kantner aus dessen Endkanten-Zone. Die Spitze

Digitized by Google

wird durch gewölbte Flächen des Haupt-Rhomboëders und eines stumpferen der zweiten Ordnung gebildet. Ein zarter Anflug von Zinnober und ein eisenflüssiger Braunstein-Mulm kommt damit zusammen vor.

Auf der Höhe des Liedermont, an dessen Nordrande ziemlich im Fortstreichen des Erzganges, findet sich im Porphyrit dicht an der Gränze des Porphyrits ein mächtiger kurzer Kalk- und Braunspathgang. Bei fast saigerer Stellung streicht er St. 6. Bei einer Mächtigkeit von 3 bis 4 Lachtern ist er durch Bergbau wohl auf 6 Lachter Teufe ohne bemerkbare Verschmälerung verfolgt, allein gegen Ost und West keilt er sich schnell aus, so dass die Gewinnung ihm nur auf 250—300 Fuss entblösst hat und ein weiteres Fortstreichen auch nicht aufzufinden war. Am nördlichen, liegenden Nebengestein ist die Gangmasse rein abgelöst, dagegen der hangende Porphyrit von Braunspath-Trümchen stark durchzogen wird. Auch zeigt dieser Feldstein sowohl auf den Gesteinsklüften, als in seiner ganzen Masse zahlreiche schwarze Braunstein-Dendriten.

Die Haupt-Ausfüllungsmasse ist ein fleischrother oder gelber grossblättriger Braunspath, welcher gebrannt ein vorzügliches Düngemittel, auch einen guten Mörtel von grauer Farbe giebt.

Er bildet auf dem Gang theils drusige Räume, theils bruchstückenartige Massen, die bald durch einen ähnlichen aber feinkörnigeren Braunspath, bald durch einen schneeweissen durchscheinenden Kalksinter verbunden werden, welcher in den grösseren Drusen-Räumen schöne Stalaktiten bildet. Ausserdem finden sich auch Bruchstücke des Nebengesteins und selbst Quarzgeschiebe darin.

Weiter gegen Osten an derselben Porphyr-Partie zeigt sich, von Porphyr umschlossen, ein brauner Feldstein, durch mehr und mehr Aufnahme von Eisen in einen armen Brauneisenstein übergehend, in welchem sich

Digitized by Google

Nesterchen und Trümchen von reinem Kupferlasurit mit etwas faserigem Brauneisenstein auszuscheiden.

Der benachbarte Porphyr zeigte schmale Malachit-Trümchen und durch Kupfergrün gefärbten festen Kaolin, in der Form von Feldspath-Krystallen.

Grauwacke und Schieferthon. Das bereits erwähnte hier vorkommende Uebergangs-Gebirge besteht theils aus der gewöhnlichen graubräunlichen, hornsteinartigen Grauwacke und schwarzem Thonschiefer, theils aus rothem und grünem Schiefer mit etwas kalkigem Ansehen, wobei die sehr dünngeschichtete weisse Grauwacke bis in einen vollkommenen Quarz übergeht.

Rothliegendes. Das den Liedermont zunächst umgebende Rothliegende besteht aus dem groben Conglomerat mit mildem Bindemittel, in welchem sich öfter Eisenrahm erkennen lässt. Auch wirklicher Rotheisenstein soll sich gefunden haben. Bisweilen wird jedoch das Bindemittel fester, am Etzelacker ein Kiesel-Conglomerat. Das gleich westlich von Düppenweiler befindliche Kiesel-Conglomerat liegt in der Nähe von porphyritischen Gesteinen.

Nirgends ist hier das Gestein hinlänglich entblösst, um über seine Schichtung und sonstige Struktur-Verhältnisse urtheilen zu können. Erst an der südlichsten Gränze bei Biesbach findet sich eine solche Stelle, wo auch tiefere Schichten zum Vorschein kommen. Das über 30 Fuss mächtig anstehende ziemlich feste Thonstein-Conglomerat ist hier, wie bei Düppenweiler, frei von Porphyr- und Trapp-Geschieben, und enthält vorzugsweise bis kopfgrosse, meist vollkommen abgeschliffene, doch selten runde, sondern stumpfkantige runde Geschiebe von quarziger oder hornsteinartiger Grauwacke, nur die kleineren Geschiebe sind öfter ganz rund.

Ausserdem findet sich reiner Quarz, mehr oder weniger fester Thonschiefer und grüner Talkschiefer, die-

Digitized by Google

keiner in mehr flachen Geschieben. Dieses Conglomerat enthält kurze, sich bald verlierende Streifen eines feinkörnigeren Thonstein-Sandsteins, jedoch keineswegs zahlreich geschieden, sondern sich durch einen schnellen Uebergang aus dem gröberen entwickelnd. Die Streifen liegen wagerecht, wie die unterliegenden geschichteten Gebirgsarten. Dem Conglomerat folgt eine Schicht eines mittelfesten, unrein lilafarbenen Thonsteins mit sphärischen Flecken von lichterer Färbung, darunter liegt eine mächtigere Schichtung aus ungestalteten, meist über Linien grossen Körnern eines festen lilafarbenen Thonsteins bestehend, welche ohne sichtbares Bindemittel zu einer ziemlichen Consistenz vereinigt sind. Auch einzelne dieser Körnchen enthalten weisse Flecken.

Noch tiefer ist eine ähnliche Schicht, aber die Grus-Körnchen sind feiner und diesen zahlreichen Quarz-Geschieben zum Bindemittel. Zu unterst liegt dünngeschichteter braunrother Thonstein mit grünlichen runden Flecken. Die unteren Schichten sind nur wenig und irregulär zerklüftet, allein die obere Conglomerat-Schicht zeigt vertikale Klüfte nach verschiedenen Richtungen streichend, und dadurch eine freilich unförmlich dick säulenförmige Struktur hervorbringend.

Kohlenbergbau. Bevor man die weitere Umgebung von Büppenweiler betrachtet, ist noch zu erwähnen, dass auf dem in dem südlichen Thale ausgehenden Kohlenflötze im vorigen Jahrhundert Bergbau betrieben worden ist; die Kohlen sind schon damals mit Handpumpen unter die Stollensohle so tief abgebaut worden, dass man bei einem späteren Versuch die Wasser nicht bis zur Sohle gewältigen konnte.

Sämmtliche bisher betrachtete Gebirgsarten werden, mit Ausnahme einer kurzen Erstreckung an der Fehla, von buntem Sandstein umgeben, welcher jedoch hier nur zu einem geringen Niveau ansteigt.

Digitized by Google

Ein interessantes Profil über die Auflagerung bietet sich in Düppenweiler auf der Strasse nach Saarbuis dar. Hier legt sich auf den mit etwa 45° in Nord fallenden röthlichen Thonschiefer mit einer wohl 30° in Süd geneigten Gränze mildes conglomeratartiges Rothliegendes, welches seinerseits wieder wenig gegen Süd fallenden von buntem Sandstein bedeckt wird.

Trapp-Partie, westlich Düppenweiler. Unterhalb Düppenweiler ragt, umgeben von buntem Sandstein, eine kleine Partie von Trapp-Gesteinen und Rothliegendem hervor. In dem Trapp ist ein steiles Thälchen bis zum bunten Sandstein eingeschnitten und giebt daher Gelegenheit, das Zusammentreffen beider Gebirgsarten zu beobachten. Die St. 2 bis 3 streichende Gränze fällt fast 80° gegen West. Der bunte Sandstein setzt in wagerechten Schichten bis unmittelbar an dieselbe. Er erscheint hier mit dem gewöhnlichen feinen Korn und der mittleren Consistenz, so dass er nicht mehr mit bloßen Fingern zu zerreiben ist, allein statt des röthlichen, mehr thonigen Bindemittels sieht man ein weisses steinmarkartiges, welches sich indess in kurzer Distanz von der Gränze allmälig verliert. Eine der Bänke des Sandsteins ist durch innigeres Verschmelzen der kleinen Quarzkörnchen fester, was man indess auch bei diesem Sandstein an anderen Stellen sieht. Allein der Trapp ist an einem milden, graulichen, steinmarkartigen Gestein zersetzt, und wird nur entfernter von der Gränze fester, so dass man erst in 70 Schritt Entfernung von der Gränze einen festen Diorit trifft, welcher auch sogleich blasig und mandelsteinartig wird. An der Gränze ist das steinmarkartige Gestein dicht, aber nach allen Richtungen von einer grossen Menge Trümer durchsetzt, die bald mehr hornsteinartig sind und bei einer grünlichen, röthlichen oder meist gelblichen Färbung oft leere Drusen-Räume haben, die, von geraden scharfwinkelig zusammenstossen-

Digitized by Google

den Flächen begränzt, von ausgewitterten Braunspath-Krystallen herzurühren scheinen.

Der Mandelstein wechselt in kurzen Distanzen so im Korn, dass man bald Aphanit, bald Diorit hat, immer aber finden sich noch undeutliche Hornblendnadeln.

Die oft sehr zahlreichen Blasen sind nicht immer angefüllt, sondern nur ihre Wände mit einem weissen Ueberzug bedeckt. Bisweilen füllt sie Kalk oder Braunspath zum grossen Theil aus, bisweilen grünliches, etwas talkiges Steinmark, und diese verschiedenen Arten der Ausfüllung kommen unter einander vor.

Im unteren Theile des Thälchens verliert sich die Mandelstein-Struktur. Nördlich Düppenweiler, an dem eigentlichen Gränzthale, kommen, rings von buntem Sandstein umgeben, noch einige kleine Partien massiger Gebirgsarten vor.

Wahlscheider-Hof. An dem flachen westlichen Gehänge des vom Wahlscheider-Hof herabkommenden Thales zeigt sich ein schmaler Streif von Trapp-Gestein, welcher an der Gränze mit dem bunten Sandstein wieder ein ähnliches Verhalten wie die Trappmasse bei Düppenweiler zeigt. Jedoch ist es hier ein nicht mandelsteinartiger Diallagfels, welcher durch Verwitterung in ein dunkles, bräunliches, speckstein artiges Gestein übergeht, von welchem der angränzende bunte Sandstein Brocken enthält.

Am anderen Gehänge des Thals steigt eine kleine Kuppe dicht beim Wahlscheider-Hof auf, welche Diorit mit grasgrünen Hornblend-Kryställchen enthält. Mehr felsteinartig ist die Hauptmasse an der Doppelkuppe des Kahlenberges, und kommen auch ähnliche Feldstein- und Hornstein-Trümer oft chalcedonartig, wie am Lech bei Düppenweiler, vor.

Ehe man sich gegen Osten aus dem Terrain des bunten Sandsteins wendet, mag noch erwähnt werden,

Digitized by Google

dass westlich von Hanstadt, an den sogenannten Erzlöchern, im bunten Sandstein eine kleine Kupfererz-Gewinnung Statt gefunden hat, über deren nähere Verhältnisse nichts zu ermitteln war. Kaum konnte man kleine Vertiefungen erkennen, neben welchen sich etwas Kupferkies verwachsen mit körnigem Quarz findet.

II. Umgegend von Aussen-Geisberg. Den Abfall des Liedermont gegen Ost bis zum Prims-Ufer unterbricht die flache Höhe des Geisberges, welche, fast ganz von buntem Sandstein umgeben, aus grobem Thonstein-Conglomerat des Rothliegenden besteht. Am Westrande enthält er ein paar kleine Trapp-Partien von grünlich grauem feinkörnigem Diorit. Derselbe ist hornblendarm und ausgezeichnet durch flammenartige, braunrothe Streifen, die jedoch die Zusammensetzung der übrigen Masse zeigen. An seiner Nordost-Seite beginnt ein langer Zug von Trapp-Gesteinen, welcher mit ziemlich gleich bleibender Mächtigkeit quer über das vorliegende Thal bis zum Ufer der Prims setzt, von wo seine weitere Erstreckung bei der Beschreibung der Gegend von Limbach betrachtet werden wird. Bis dahin ist zwar ein grobkörniger Aphanit herrschend, allein oft in die beiden anderen hornblendhaltigen Glieder, den Diorit und Hornfels übergehend. Letzterer findet sich gleich am Anfang des Zuges, bei welchem sich eine so blasige Struktur einstellt, dass das Gestein ein schlackiges Ansehen hat. Nur einzelne Zellen sind weiss angeflogen, wenigere aber mit Speckstein ausgefüllt.

In einem sehr feinkörnigen Aphanit finden sich einzelne bis halbzollgrosse eckige Quarzbrocken innig verwachsen. Weiter abwärts, in der Nähe der Kalköfen, nimmt er eine mehr braune Farbe statt der dunkelgrünen an, und man hat hier einen Mandelstein, die Mandeln aus Kalk- und Braunspath bestehend. Jedoch findet sich auch auf eine kleine Distanz, und allem Ansehen

Digitized by Google

noch nicht durch Uebergänge mit dem umgebenden Aphanit-Mandelstein vereint, ein ganz lichter, feinkörniger Labradorfels. An der Chaussee von Aussen nach Nunkirchen ist anfangs ein grobkörniger Aphanit, allein da, wo der Zug statt wie bisher St. 8 sich wenigstens an seiner Nordseite rechtwinkelig gegen Norden wendet und zugleich an dem von Michelbach herabkommenden Thale eine kleine Kuppe bildet, ist wieder Mandelstein. Am Fusse derselben findet sich grobes mildes Thonstein-Conglomerat des Rothliegenden, mit kopfgrossen, rundlichen, jedoch nicht geschiebeartig abgeschliffenen Massen von Trapp-Gesteinen, die meist dem in der Nähe anstehenden Mandelstein gleich sind. Das weiter abwärts steile und enge Michelbacher Thal durchschneidet dieser Zug in schräger Richtung. Es zeigt einen fast durchgängig feinkörnigen Aphanit, anfangs mit regelmässiger dünn plattenförmiger Absonderung, weiter abwärts aber mit unregelmässiger Zerklüftung. An der Vereinigung des Michelbacher und Prims-Thales ist der Aphanit etwas grobkörniger, hornblendearm, aber schon Diallag-Blättchen enthaltend. Auch zeigen sich, der umgebenden lichtgrünen sonst gleiche, rothbraune Massen von rundlicher oder flammenartiger Verbreitung. Sehr häufig sind Trümchen von Braunspath, Carneol, Quarz und Chalcedon theils nur eines dieser Fossilien, theils mehrer oder aller in paralleler Streifung sich gegenseitig durchsetzend, schaarend, schleppend und verwerfend.

Auch Klüfte mit schuppigen, seltener streifigen Spiegeln finden sich.

Dieser Aphanit umschliesst in der Thalsohle eine fast 10 Schritt breite Partie von Sandstein und Conglomerat, dessen Schichten auf der Südseite des Baches flach liegen, an der Nordseite aber St. 1 streichend, mit 30° in West einfallen. An dieser Seite wird die kleine isolirte Aphanit-Partie conglomeratartig, indem ein Apha-

Digitized by Google

nit mit Kalkspath-Mandeln und Schmirchen Brocken von Kopfgrösse und grösser umschliesst. Da, wo derselbe mit dem quarzigen Conglomerat gränzt, sieht man einzelne der grossen Geschiebe zerborsten mit offenen Klüften zwischen dem festen Bindemittel liegen, oder auch diese Klüfte mit einem sehr feinen weissen hornsteinartigen Conglomerat, das sich als dünne Lage auf der Gränze findet, angefüllt.

Der gegen Nordost sich weiter erstreckende Theil dieses Trappzuges bildet den schmalen Rand einer steilen Bergwand, die bogenförmig das Prims-Thal begränzt; nordwestlich derselben steigt das Terrain allmälig bis zu der Nunkircher Höhe an, und scheint sich hier zunächst Feldspath-Sandstein und weiter aufwärts Rothliegendes zu finden. Unten, in der Nähe des Trappzuges, findet sich blos auf dem Felde eine grosse Menge von Chalcedon und Carneol meist in grossen knolligen Stücken, seltener in solchen, die von Trümern herzurühren scheinen. Diese bis einen Fuss grossen, mehrentheils flachen, oft mit concaven Fläohen versehenen Knollen sind zellig und in der Nähe dieses Theiles mehr Hornstein oder carneolartig, da der dichtere Theil einen reinen durchscheinenden milchweissen oder noch mehr in das Blaue fallenden Chalcedon zeigt.

Der Trapp besteht hier aus einem feinkörnigen, ins Bräunliche fallenden Diallagfels, mit Mandelstein-Struktur, oft bis Zoll grosse Mandeln enthaltend, mit concentrischen Lagen verschieden gefärbten Kalk- und Braunspaths ausgefüllt, oft auch noch in der Mitte Schwerspath enthaltend.

Das Primsthal hat hier einen interessanten Charakter, indem die breite ganz ebene Thalsohle von steilen, mannigfache Gebirgsarten zeigenden Ufern begränzt wird. Jenseits ist es das hochaufsteigende Porphyrit-Plateau des Horstes, dem abwärts an dem bald steileren, bald

Digitized by Google

höheren Gehänge Kohlensandstein, Feldspath und bunter Sandstein dicht bei einander folgen. Auf dieser Seite scheint der steile Schmelzerberg, ein kleineres von Trapp umgebenes Porphyrit-Plateau, das Thal zu schliessen; von ihm aufwärts an dem niedrigen doch steilen Gehänge findet man erst Kohlensandstein, dann bis zu den oben betrachteten Stellen Feldspath-Sandstein, meist die gröbere kalireiche Art bis zum conglomeratischen, in meist über Fuss bis Lachter starken Bänken, die St. 5 streichen, selten über 10° gegen Nord einfallen.

Schmelzerberg. Der dem gegenüberliegenden Horst an Höhe, jedoch nicht an Ausdehnung ziemlich gleich kommende Schmelzerberg, an dessen südwestlicher Seite sich das Dorf Aussen herabzieht, besteht aus einem Porphyrit, welcher an der westlichen Seite des Berges oft vollkommene Schichtung zeigt. So kann man im Dorfe nahe bei der Kapelle ein regelmässiges Streichen nach St. 10 bei einem Fallen mit 30° in Ost bemerken; vor dem Orte an der Chaussee nach Michelbach St. 2 mit 70° gegen Ost; in einem nahe bei dieser Stelle befindlichen Steinbruch nur mit 60°; dabei findet sich eine grosse Anzahl meist nicht über zwei Fuss entfernter Klüfte ein, welche St. 1 streichen, mit 70° in West fallen. Nicht so häufig sind St. 7 streichende saiger stehende Klüfte. In einem ganz benachbarten Bruch ist eine Schichtung schon schwer zu erkennen, dagegen tritt eine unregelmässige, massive Zerklüftung auf, wobei die Gebirgsart selbst kaum von der ersteren verschieden ist. Auch im Dorfe sieht man zwischen den erwähnten geschichteten Partien gleichartige Gesteine blos mit massiger Zerklüftung auftreten, die wohl auf kleinerem Umfang eine Anzahl paralleler Klüfte zeigen, jedoch keiner Schichtung zu vergleichen sind.

An der ganzen Westseite des Berges, wo die geschichteten Partien vorkommen, sieht man einen licht-

Digitized by Google

fleischfarbenen, milden, matten Feldstein mit zahlreichen Glimmerschüppchen; in den geschichteten Partien liegt der tombakbraune Glimmer zum Theil der Schichtung parallel. Der Feldstein zeigt eine verschiedene Färbung, indem sich einzelne Lagen mehr ins Braune oder Rostgelbe neigen, wobei die lichteren kaolin- oder feldsteinartigen Flecken sowohl in der Farbe als auch in ihrer Frequenz verschieden sind. In dem massigen Porphyrit des Ostgehänges nehmen diese Flecken allmälig eine bestimmtere Form an, und bald zeigen sich vollkommene mit blättrigem Bruch versehene Feldspath-Krystalle, so dass man auf eine kleine Distanz einen vollkommenen, jedoch granatfreien Feldspath-Porphyr hat; doch zeigen sich, wenn auch Spuren, keine deutlichen Krystalle dieses Fossils. Der Feldspath hat meist eine etwas unreine pfirsichblüthrothe Farbe und gehört der splittrigen, durchscheinenden, nicht der unebenen undurchsichtigen Art des Liedermont an.

An dem Ostabhange in der Tiefe des Prims-Thales zeigen sich an mehren Stellen Trapp-Gesteine. Nahe bei der Bettinger Eisenhütte bilden sie einen kleinen niedrigen Felsvorsprung, ein mittelkörniger, dunkelgrüner, ins Braune fallender Diallagfels. Er enthält ebenfalls die schon mehr erwähnten irregulairen braunen Streifen, die aus der Masse des umgebenden Gesteins zu bestehen scheinen, zwischen den kleinen Blättchen pulverförmig rothes Eisenoxyd enthaltend. Einem solchen Streifen sieht man ein hornsteinartiges Trümchen durchsetzen. Uebrigens gehen diese, selten über einige Linien mächtige Streifen weder in einer geraden Richtung fort, noch halten sie lange an.

An einer anderen mehr südlich gelegenen Stelle nähert sich der Trapp dem Labradorfels; er ist theils feinkörnig, theils ein grünlich grauer Hornstein mit Partien

Digitized by Google

von krystallinischem Labrador, die jedoch kaum bestimmte Begränzungsflächen warnehmen lassen.

Die meist vertikalen Klüfte geben demselben bei der Eisenhütte eine dicke, ungestaltene, säulenförmige Struktur. Weiter aufwärts an dem steilen Gehänge findet sich ein trümerartiges Kupfererz-Vorkommen. Der lichtfleischfarbene Porphyrit ist an einer kleinen Stelle zu vollkommenem Feldspath-Porphyr ausgebildet, dick und dünn plattenförmig zerklüftet. In der Mitte der entblössten Stelle hat man zwei parallele 2 Lachter von einander entfernte Klüfte oder Trümchen St. 3 streichend vor sich, die eine schwache bis 1 Zoll mächtige Lage Kupfererz führen, häufiger aber etwas mächtigeren Braunspath. Zwischen denselben steht die plattenförmige Zerklüftung theils saiger, theils hat sie wie an der linken Seite ein Einfallen in Nordwest. Kaum bemerkbare Zerklüftungen mit flachem Einfallen von 10° — 15° in Westen zeigen gekrickte Spiegelstreifen. Die Zerklüftung an der rechten Seite fällt in Südost.

Auf allen diesen Zerklüftungen, besonders zwischen den beiden Trümchen, bemerkt man hin und wieder feine Trümchen oder kleine Nesterchen von Kupfererz mit oder ohne Braunspath, bisweilen auch ganz fein als Malachit in das Nebengestein eingesprengt. Ausser dem Malachit findet sich Kupferlasur und Kupfer-Pecherz, wahrscheinlich aus dem weiter von der Oberfläche entfernten Kupferglaserze entstanden. Man hat mehre Lachter ortsmässig auf diesen Trümern gegen Westen aufgefahren und sollen sie daselbst näher an einander rückend, mächtiger und reicher an Kupferglaserz werden und bei einem mehr westlich gewendeten Streichen treppenförmig absetzend, bald saiger, bald in Süden einfallen.

Wenige Lachter nördlich von dieser Stelle zeigt sich ebenfalls die Spur eines Kupfererztrums.

Digitized by Google

Steinacker. Weniger ausgezeichnet als die eben betrachtete Porphyrit-Partie ist die kleinere am Steinacker, längs dem Gehänge eines Thals steil sich hinziehend. Der Porphyrit, ebenfalls dünnplattenförmig zerklüftet, enthält meist den festeren, bisweilen hornsteinartigen Feldstein, meistentheils von lichtfleischrother, doch auch von bräunlicher Farbe. Bisweilen zeigen die zahlreicheren, lichteren Feldstein-Flecken Andeutungen von krystallinischer Struktur. Auch dieser Partie fehlt die Begleitung von Trapp-Gesteinen nicht, indem an ihrem Westende zwar nur wenig ausgedehnt Aphanit vorkommt; dicht bis an selbigen heran setzen Schichten eines feinen kieseligen Sandsteins mit fast horizontaler Lagerung.

Weiter aufwärts findet sich ein sehr dickbänkiger grobkörniger Feldspath-Sandstein mit wenig Kaolin. Ein feinkörniger nahe dabei befindlicher Sandstein ist dunkler als gewöhnlich gefärbt, Kaolin fehlt ihm ganz, er zeigt aber eine grosse Anzahl eckiger Feldspathbröckchen mit vollkommen deutlichem Blätterdurchgang. Die Quarzkörnchen sind keinesweges so scharfeckig, jedoch auch nicht vollkommen gerundet, dabei zeigt ihre Oberfläche eine grosse Zahl meist nur kleiner Krystallflächen, welche verschiedenen Individuen angehören.

Kalkhaltiger bunter Sandstein. Es ist nun noch der bunte Sandstein dieser Gegend zu erwähnen, welcher hier einen ganz eigenthümlichen Charakter zeigt, der ihn, wenn man nicht Uebergänge verfolgen könnte, verkennen lassen würde. Er nimmt nämlich einen feinkörnigen Kalk auf, der allmälig so zunimmt, dass sich die Sandkörnchen wenigstens auf kleine Distanzen fast ganz verlieren und man einen meist feinkörnigen, oft braunspathartigen Kalkstein vor sich hat.

Schon an der Nordseite des Geisberges zeigt sich diese Eigenthümlichkeit, am ausgebildetsten ist sie aber

Digitized by Google

zwischen dem Gelsberg, Aussen und dem Steinacker. Allein auch auf dem anderen Prims-Ufer zeigt sich dieser Kalksandstein abwärts mehr und mehr den gewöhnlichen Charakter annehmend.

An mehren Stellen wird er gebrochen und zum Kalkbrennen benutzt. Es wechseln an solchen Stellen einen halben bis mehre Fuss starke Bänke, von rothen sandigen und gelben oder grünlichen, kalkreicheren Bänken, die jedoch im Fortstreichen ihren Gehalt nicht behalten, sondern sich oft verändern und sandig-werden. So trifft man dicht bei Aussen am Wege nach Düppenweiler alle Nuancen bei einander. Nesterartig findet sich ein lockerkörniger, aus deutlichen Rhomboëdern bestehender Dolomit in einem feinkörnigen, lichtgrünlich oder graulichen Kalkstein in den Drusen-Krystallen von der Form des Haupt-Rhomboëders stark durchscheinend. Von kleinen Quarzkörnchen ist wenig zu sehen, doch finden sich einzelne bis Zoll grosse Quarzgeschiebe, deren Oberfläche ein eigenthümliches Schillern zeigt. Bald finden sich in dem gelblichen Kalkstein mehr und mehr Sandkörnchen ein, die Masse wird roth und enthält gelbliche Flecken oder gefederte Zeichnungen, bis zuletzt ein rothbrauner etwas kalkiger Sandstein erscheint. Derselbe ist feinkörniger, als man ihn gewöhnlich sieht, bisweilen bis zum Verschwinden des sandigen, sich einem festen groben Thon nähernd. Die Schichten weichen unbedeutend von der horizontalen Lage ab; vertikale Zerklüftung nach verschiedenen Streichungslinien, die Klüfte bisweilen offen und dann mit Kalksinter überzogen, wohl auch durch diesen, zusammengekittete Bruchstückchen des Nebengesteins enthaltend.

Am Ausgange von Aussen nach Michelbach zu kann man recht gut die horizontale Auflagerung der Sandstein-Bänke auf dem hier geschichteten, steil in Ost einfallenden Porphyrit beobachten. Ob man das Gestein an der

Digitized by Google

Chaussee nach Mittelbach zu, nicht weit von Aussen, noch hierher zu rechnen habe, war wegen der nicht hinreichenden Entblössung nicht mit Bestimmtheit zu ermitteln; ein nur lose gefundener feiner Sandstein liegt auf massigem Porphyrit auf, von demselben durch eine kaum einen Fuss mächtige Lage eines braunen Ockers (unreines erdiges Graubraunstein-Erz) getrennt, mit ungestalteten Knollen von Chalcedon, der bei einer rauhen zelligen Oberfläche stellenweise in Carneol übergeht.

Interessant ist das Auftreten von Kupfer-Erzen in diesem Kalksandstein, welches sich an mehren Stellen sowohl auf dieser als der anderen Seite der Prims gefunden hat, nirgends aber ausdauernde Lagerstätten zeigt.

Am besten durch einen, zwar nicht mehr gangbaren Bergbau ist eine Stelle, ½ Stündchen südlich von Aussen, aufgeschlossen, wo man gleich unter der Oberfläche eine grosse Zahl nahe bei einander befindlicher, reicher Kupfererz-Trümer getroffen zu haben scheint, da man hier bald eine Weitung von fast 4 Lachtern Höhe und Weite, aber kaum mehr als 10 Lachter Länge trifft; der umgebende Kalksandstein zeigt eingesprengtes Kupfergrün. In St. 4 hat man ein schwaches Trümchen von Kupferkies verfolgt, welches sich jedoch bald verlor. In derselben Stunde fortfahrend, traf man noch mehre andere nach verschiedenen Richtungen streichende Trümchen, die sich jedoch bald auskeilten und zwar gewöhnlich, wenn das umgebende Gestein mehr sandig und roth wurde, wobei bisweilen auch ein Abschneiden an überstreichenden Klüften Statt fand. Auch nach der Höhe und Teufe fand bald ein Auskeilen meist in anderen sich einfindenden Schichten Statt.

Im Allgemeinen scheint die Mehrzahl der Trümer sich doch der St. 3 anzunähern, in welcher sowohl nach Nordost als Südwest von dieser Stelle aus sich noch an mehren Punkten Kupfer-Erze finden. Die erste Stelle

Digitized by Google

nach letzterer Weltgegend scheint im Feldspath-Sandstein zu liegen; weiter kommt man in dem beschriebenen Porphyrit des Steinackers, der nicht ganz unbedeutende Trümchen von Malachit zeigt. Gegen Nordost liegen einige Stellen im bunten (kalkhaltigen) Sandstein und in Porphyrit in Aussen; auch das speciell beschriebene Vorkommen am Nordostgehänge des Schmelzerberges liegt in dieser Stunde.

Auf der anderen Seite der Prims steht isolirt in dem ebenen Thal eine kleine steile, kaum 50 Fuss hohe Kuppe, welche aus horizontalen Schichten des bunten Sandsteins besteht, der den Kalkstein hier mehr in einer grossen Anzahl kleiner Trümchen enthält, und zwar ist derselbe dolomitischer Art. Eben so verhält es sich an dem dieser Kuppe benachbarten steilen Ostgehänge des Thales, wo jedoch auch Braunspath in mächtigen Gangmassen auftritt, unförmliche Knollen von Carneol enthaltend.

Oberhalb Goldbach am Wege nach Bettingen lässt sich die unmittelbare Auflagerung des bunten Sandsteins in horizontaler Schichtung auf den stark in Norden fallenden Schieferthon mit sehr armem Sphärosiderit beobachten. Weiter am Prims-Ufer aufwärts, am Fusse des steilen Hostes, war der Sphärosiderit etwas reicher und wurde früher gewonnen.

Oberhalb Bettingen und von da das Prims-Ufer entlang abwärts zeigt sich die obere Abtheilung des hier nicht sehr mächtigen bunten Sandsteins ganz in der sonst gewöhnlichen Art als rein quarziger, nicht sehr fester und ziemlich feiner Sandstein, einzelne Schichten dichten Brauneisenstein als ein die eingemengten Körnchen an Masse übertreffendes Bindemittel enthaltend. Oft zeigt eine solche Bank eine grosse nierenförmige Oberfläche, von der sich der darüber befindliche ganz eisenfreie lockere Sandstein leicht ablöst. Auch die bei dem bunten

Digitized by Google

Sandstein so gewöhnliche Erscheinung des schnellen Wechsels verschiedenartig geneigter Streifen und des Abstechens an einander findet sich hier.

Geisberger-Hof bei Nunkirchen. Es ist nun auf der westlichen Seite der Prims noch der zweite Zug von Trapp-Gesteinen zu betrachten, welcher am Südgehänge des Geisberges schmal beginnend, mit mannigfachen Wendungen, bald breiter, bald schmäler, quer über Berg und Thal bis zum Prims-Ufer zieht, und hier sehr mächtig auch auf dem jenseitigen Ufer aufsetzend, in engen steilen Thälern von der Prims und von dem Losheimer Bach durchschnitten wird. Dann aber vereinigt er sich unterhalb Limbach mit dem früher verfolgten südlichen Zug. Der schmale Anfang am Geisberg ist ganz von kalkhaltigem, buntem Sandstein umgeben. Von hier bis zu der Nunkircher Höhe herrscht ein schwarzgrüner Aphanit, durch gröberes Korn sich bisweilen dem Diorit annähernd, bisweilen auch blasig oder mandelsteinartig.

Die Nunkircher Höhe zeigt besonders ein solches blasiges und mandelsteinartiges Gestein; besonders häufig aber werden die Mandeln an der kleinen Höhe an der anderen Seite des Losheimer Baches, wo sie oft die umgebende Masse an Quantität überwiegen. Die sehr feinkörnige, bald mehr ins Dunkellauchgrüne, bald mehr ins Röthlbraune fallende Grundmasse enthält zahlreiche Blättchen von Dialag von speisgelber bis kupferrother Farbe. Die Mandeln sind theils ganz mit Braunspath angefüllt, theils nur zum Theil, wo dann ein schwacher Ueberzug von Bergkrystall und Chalcedon sich über denselben befindet. Oft auch enthalten dieselben nur Bergkrystall, bisweilen amethystartig mit Carneol oder Chalcedon, dann aber nur selten die ganzen Mandeln ausfüllend. Die Form derselben ist ausserordentlich mannigfaltig, selten

Digitized by Google

regelmäßig rund, meist lang gezogen, dabei sich kurz und dickästig verbreitend.

Büschfeld. Am Primsthal aufwärts sieht sich links der bald die Mandelstein-Struktur auf eine kurze Distanz verlierende Trapp (hier Aphanit) in einem niedrigen Absatz längs dem etwas höher aufsteigenden Rothliegenden her. Oberhalb des Dorfes Büschfeld senkt er sich unter das Rothliegende und es ist hier die unmittelbare Gränze beider entblösst. Die Schichten des Rothliegenden fallen sehr flach gegen Nord, die unteren bestehen aus sandigen Thonsteinen, die oberen aus mildem, grobkörnigem, trapphaltigem Conglomerat. Sobald sich die untere Abtheilung dem Trapp nähert, bemerkt man schon in 5 bis 6 Lachter Entfernung eine allmälige steilere Stellung der Schichten, bei der unmittelbaren Anlagerung bis zu 70° gehend und eine ungewöhnliche Festigkeit, indem sie sich einem sandig körnigen, rothen Hornstein annähern; andere weniger feste Schichten sind gebogen und haben eine eigenthümliche, schalenförmige Struktur, indem blos von einer Schichtungskluft zur anderen diagonale Ablösungen durchsetzen, deren Flächen mit gefurchten Spiegeln versehen sind. Seltener lassen sich auch auf den Schichtungsflächen Spiegel beobachten.

An der Gränze ist der Aphanit zellig, die Zellen lang gedehnt; derselbe bildet rundliche Masse. Die Zwischenräume derselben sind durch ein dünn geschichtetes, dem hangenden festen Thonsteine ähnliches Gestein ausgefüllt. Allmälig verschwinden diese fremdartigen Substanzen, und man sieht statt dessen einen von den kugligen Massen verschiedenen Aphanit dieselben umschliessen, wobei jedoch nicht immer scharfe Gränze und Ablösung beider Statt findet, weiter abwärts verlieren sich auch bald diese Unterschiede.

Ausser den rundlichen Massen kommen auch ungestaltete, bisweilen mit zackigen Rändern vor.

Digitized by Google

Der Aphanit nimmt weiter abwärts wohl grössere und kleinere Braunspath-Mandeln auf, die bisweilen auch Schwerspath enthalten. Ueber dem Trapp liegt mit etwa 10° in Norden fallenden Schichten das grobe Conglomerat des Rothliegenden, welches bei ziemlich festem Thonstein-Bindemittel, ausser den Quarz- und Grauwacken-Geschieben, noch mehr oder weniger eckige Brocken von Trappstein enthält, welches dem unterliegenden ganz ähnlich ist.

An der Chaussee von Michelbach nach Neukirchen liegt noch ein kurzer, schmaler Trappzug zwischen den beiden Hauptzügen; nach der Prims hin zieht er sich zusammen und verbindet sich jenseits derselben mit den Hauptzügen. Er zeigt wohl blos Aphanit, bald zellig, bald mandelsteinartig, bald dicht, letzteres besonders unten an der Prims. In seiner Nähe findet man viele lose Carneol- und Chalcedon-Stückchen von schmalen Trümern herrührend. Eines derselben besteht aus Streifen von feinkörnigem, lichtröthlich braunem Braunspath, voller bis Haselnuss grosser, rundlicher, aber nicht vollkommen abgerundeter Gerölle eines sehr feinkörnigen bräunlichen Aphanits; daneben liegt ein grobkörniger, gelblicher Braunspath, dieselben aber kleineren Bröckchen von Aphanit auch eckige Bruchstückchen des feinkörnigen Braunspaths enthaltend. Dann folgt lichtfleischrother Carneol oder weisser Chalcedon; er hat eine grosse nierenförmige Oberfläche, die wieder mit feinen Nieren bedeckt ist, und enthält in drusigen Räumen grauen Braunspath, oder die zackigen Räume sind leer. Ausserdem schliesst er auch mehr oder weniger gerundete Brocken eines festen fast sandigen grünlichen Thonsteins ein. Auch ein dem Holzstein sich annähernder splitteriger Hornstein findet sich hier, einige der Faser-Struktur der Pflanzen entsprechende Ablösungen mit feinen Krystallflächen des Quarzes bedeckt.

Digitized by Google

III. Umgegend von Limbach. Der Horst. Der isolirte, steil aus dem Primsthal 500 Fuss hoch aufsteigende Horst zeichnet sich weniger durch seine Höhe aus, indem er dem nördlichen Rothliegenden und den östlichen Trapphöhen nachsteht, als durch seine Form. Er bildet fast eine quadratische Hochfläche mit sehr steilen Rändern, die freilich gegen Ost, wo er sich an den bald mehr ansteigenden Hauptzug anschliesst, nur eine geringe Höhe haben. Er besteht aus Porphyrit, und an seinen Gehängen kommen, oft Absätze bildend, andere Gebirgsarten vor, wohin namentlich die östliche Fortsetzung des südlichen Haupt-Trappzuges gehört, der sich an seiner Nordseite hinziehend, einen im Primsthale auffallenden Felsvorsprung des Plateau's bildet. In der Mitte des Plateau's findet man Geschiebe und Stücke von kaolinhaltigem Feldspath-Sandstein, so dass diese Formation hier vorhanden zu seyn scheint. An der südlichen Seite des Horstes steigt noch eine kleine runde Kuppe auf, ebenfalls aus Porphyrit bestehend; an dieser liegen einige Steinbrüche, welche die innere Struktur des Gesteins zeigen, da die übrigen Gehänge, ihrer Steilheit ungeachtet, dennoch nur mit losen Stücken bedeckt sind.

Die Uebergangs-Gesteine in den angränzenden Kohlensandstein und Schieferthon sind hier recht gut zu verfolgen.

In dem dunkel- oder lichtbraunen, unrein pfirsichblüthroth oder unrein lila und lavendelblauen Feldstein der festeren Art sieht man bisweilen, ausser den Feldsteinflecken von meist lichterer Farbe, einzelne Feldspathblättchen, ohne jedoch Spuren einer Krystallform beobachten zu können. Dabei ist der Feldstein entweder feinsplittrig oder feinkörnig schimmernd. Bald verliert der Feldstein seine vollkommene Härte, statt des splittrigen Bruches tritt ein unebener ein, die Farben-Nuancen sind alle lichter, und am vorwaltendsten ist die gelbliche

Digitized by Google

Fleischfarbe. Bei diesem sind die weissen Flecken bisweilen schon milde und kaolinartig, auch Glimmer ist häufiger, welcher sich dann der hier schon deutlich erkennbaren Schichtung parallel vertheilt zeigt, und zwar fast nur auf den Schichten-Auflösungen. Aus dem milden unebenen Feldstein entwickelt sich einerseits ein feinsandiges Bruchansehen mit eigenthümlichem Schillern, welches Gestein bald in einen unverkennbar feinkörnigen Sandstein übergeht, gewöhnlich durch mehr oder weniger zahlreiche, unter Linien grosse dunkler oder lichter gefärbte Flecken desselben Sandsteins ausgezeichnet. Andererseits findet der Uebergang in den Schieferthon durch blosses Festerwerden desselben Statt, wobei er, ausser dem erwähnten festen fast feldsteinartigen Ansehen, oft auch einem lichten Thonschiefer vollkommen gleicht. Die letzteren Gesteine, besonders der nur wenig modificirte feinkörnige Sandstein, zeigen, neben der Kuppe St. 5 streichend, mit 20° gegen Nord fallend, eine starke unregelmässige Zerklüftung mit bisweilen einen halben Fuss weiten offenen Klüften; in diesen ist der Sandstein auf der unteren Seite zum Theil mit kleinen Träubchen eines weissen in Chalcedon übergehenden Kieselsinters überzogen.

Der an der Nordwestseite des Horstes sich herziehende Trappzug zeigt vorwaltend Diallagfels, bald mit höchst feinkörniger lichtbrauner Feldspath-Grundmasse, bald dieselbe grobkörniger und der Labrador deutlicher auftretend. Die sechsseitigen Diallag-Tafeln zeigen häufig zwei Winkel, welche schärfer als 70° zu seyn scheinen. Auch eine blos rhombische Tafel kommt vor. Es sind dabei, ausser dem der Endfläche parallelen sehr deutlich blättrigen Bruch, noch zwei auf diese und unter sich rechtwinkelige Durchgänge zu bemerken, die wenig an Stärke unterschieden zu seyn scheinen. Gewöhnlich finden sich noch kleine Trümchen oder auch isolirte

Digitized by Google

Blättchen von Kalkspath, welche erstere sich bisweilen auf kurze Distanz durch Zusammenschaaren mehrer solcher Trümchen nesterartig bis auf einen Fuss erweitern.

Bisweilen werden die Diallag-Blättchen seltener, wo dann das Gestein die lichte Farbe des feinkörnigen Feldspaths annimmt und nur einzelne, oft säulenförmige Krystalle zeigt, welche dem Diallag anzugehören scheinen, und bei denen man auf die stumpfe Seitenkante aufgesetzte geneigte Flächen erkennen kann.

An einem kleinen Felsvorsprung in der Mitte des Gehänges am Horste hat in diesem Trapp eine, allem Ansehen nach nicht sehr bedeutende, Kupfererz-Gewinnung Statt gefunden. Man sieht hier einen braunen feinkörnigen Mandelstein mit Kalkspath-Mandeln und einem dünnen talkigen grasgrünen Ueberzug, auch Chalcedon und Carneol-Trümer mit Amethyst. Ueber das Vorkommen des Kupfererzes war nichts zu erfahren; auf der Halde in dem Mandelstein sieht man schwache Trümchen von Malachit.

Mehr nach Limbach zu scheint der Zug sich da, wo er schmäler ist, auf eine kurze Strecke getheilt zu haben, ein Porphyrit-Mittel umschliessend. Es ist hier ein Carneol- und Chalcedon-reicher Mandelstein; nicht nur treten beide Fossilien in den Mandeln mit mannigfach gestreiften Zeichnungen auf, sondern auch in Trümchen bis 1 Zoll stark, in denen fast immer eine zarte parallele Streifung Statt findet.

Am Prims-Ufer, nahe beim Eintritt des Limbacher Baches in dieselbe, liegt auf blauem, sandigem Thonstein in lachtermächtigen Bänken ein grobes, festes Conglomerat ohne Trapp-Geschiebe. Wenige Schritte von den horizontalen Schichten kann man den beschriebenen Mandelstein anstehend finden.

Auf der Höhe nach Limbach zu findet sich, ausser dem erwähnten Mandelstein, auch ein dichtes Gestein

Digitized by Google

durch wellig schichtenartige, nicht ganz parallele Streifen in dünnen Platten getheilt. Auf der Scheidefläche befindet sich eine dünne Steinmarklage mit einzelnen Kalkspath-Blättchen. Es scheint sehr feinkörniger Aphanit zu seyn. Unterhalb Limbach scheint dieser Zug über das Thal zu setzen und sich mit dem Hauptzug zu vereinigen.

Rücksichtlich des Porphyrits ist zu bemerken, dass an dem Nord- und Ost-Gehänge vorzüglich die oft schon dem Hornstein genäherten Nuancen zu finden sind, und zwar in Distanzen von wenigen Fussen, eine grosse Zahl derselben mit dünn plattenförmiger Struktur bei einander. Bisweilen hält eine Stellung der Platten längere Zeit an, so sieht man an der ganzen Südost-Ecke ein steiles Einfallen gegen Osten vorherrschen. Hier tritt auch an einer von dem Horste getrennten flachen Kuppe ein eigenthümliches, zum Theil schon vor längerer Zeit abgebautes Kalkvorkommen auf. Theils sieht man einen ins Lila fallenden Porphyrit, dessen Feldstein der festeren Art mit einzelnen Feldspath-Krystallchen, theils den milderen Feldstein völlig, ohne Flecken, aber sowohl Quarz und Hornstein in noch deutlich kenntlichen Geschieben, als auch Chalcedon-Partien enthaltend, bei denen nicht mehr mit Bestimmtheit zu erkennen ist, ob sie Geschieben angehören. Beide werden sehr häufig von jedoch nicht über einige Zoll starken Braunspath-Trümern durchsetzt. Auch zahlreiche Trümer von Carneol, Chalcedon und Hornstein finden sich.

Kirschholzberg. Keine Gegend ist so reich an Trappgesteinen, als die von Kirschholzberg. Das ziemlich steil aufsteigende Limbacher Längenthal ist ringe von denselben umschlossen.

Zuerst fällt der Höhenzug auf, welcher an der Prims mit mehren Kuppen unter verschiedenen Namen beginnt, dann aber als ein ununterbrochener Zug mit steilen fel-

Digitized by Google

eigen Südabfall über eine Stunde gegen Osten fortzieht. In den eben erwähnten Kuppen an der Prims vereinigen sich die drei Basaltit-Züge, welche auf der anderen Seite des Primsthales betrachtet worden sind. Sie haben aber nach ihrer Vereinigung nur eine geringe Breite, indem sie gerade nur diese Wand bilden, und man, sobald die Höhe erstiegen ist, Rothliegendes trifft, welches, sanft nach Norden etwas aufsteigend, den erwähnten langen und breiten Rücken bildet, welcher von der Prims bis zum Ritzelberg und der Eiweiler Höhe ziehend, gegen Norden von dem Primsthal begränzt wird, und an ihrem westlichen Ende durch ein kleines Längenthal getheilt ist.

Mit der Beschreibung bei der Büschfelder Partie beginnend, ist zu bemerken, dass die oryktognostische Beschaffenheit des hier auftretenden Trapps kaum von dem am westlichen Gehänge verschieden ist, jedoch wird er, wo er hier höher als drüben aufsteigt, auch weit zelliger bis zum Schlackigen. Beim Heraufsteigen auf die das Niveau der Prims wohl um 400 Fuss übersteigende steil abfallende Höhe kann man ganz gut beobachten, wie das Rothliegende mit einer sehr steilen Gränze auf dem Trapp ruht. Der Trapp ist bis zur Gränze unverändert. Das Conglomerat ist meist sehr grobkörnig und enthält unter den bis Kopf grossen Quarz- und Hornstein-Geschieben auch zahlreiche mehr oder weniger gerundete Trapp-Gerölle. Es soll hier Kupfererz gewonnen worden seyn, wo, war nicht zu ermitteln. Bis zur Vereinigung mit dem Hauptzug behält man fortwährend einen feinkörnigen Aphanit, bald mehr bald weniger blasig oder mandelsteinartig.

Diese Vereinigung findet in einem mit dem Primsthal an dieser Stelle fast gleich tief eingeschnittenen Seitenthal Statt. Es kommen in demselben die unteren nicht conglomeratischen Schichten des Rothliegenden zum Vorschein, und haben dieselben in der westlichen Ecke

Digitized by Google

wo die beiden Trappzüge zusammenstossen, eine ganz eigenthümliche Veränderung erlitten, indem der feste, rothe Thonstein des Rothliegenden allmälig mit der Annäherung an den Trapp in einen weissen Speckstein übergeht. Der Thonstein enthält zum Theil kleine Quarz-Geschiebe, welche in den unreinen Talk, der die Uebergangs-Reihe bildet, noch meist erhalten sind, in dem weissen oder grünen, vollkommen talkigen Gestein aber auch einen talkigen Charakter angenommen haben, obgleich weniger fett anzufühlen, als das Bindemittel. Sie haben dann gewöhnlich eine berggrüne Farbe. Der Talk der Uebergangs-Reihe fällt mehr oder weniger in das Rothe.

Die Schichten des unveränderten sandigen Thonsteins liegen horizontal, wohingegen die talkigen Schichten sich steiler und steiler bis zu 70° stellen und bei nördlichem Einfallen St. 3—4 streichen. Die zunächst befindliche Gränze streicht St. 9. Der mittelkörnige Aphanit wird auf der Höhe sehr zellig und mandelsteinartig, die Zellen selten ganz ausgefüllt, meist nur mit Braunspath, darüber Chalcedon oder Carneol, oder über diesen Amethyst und Bergkrystall, seltener gemeiner Quarz in unkrystallisirtem Zustande. Die Mandeln oder Höhlen, bisweilen ganz leer, steigen in ihrer Grösse bis über einen Zoll und zeigen dabei mannigfache, unregelmässig verzerrte Formen.

Ein eigenthümliches Profil erhält man, wenn man gerade dem Galgenberg aus bis an den von Limbach herabkommenden Bach hinuntersteigt, indem man drei sich etwas erhebende Trappstreifen überschreitet, welche sich gegen Osten am Westende des Kirschholzberges vereinigen. Zwischen diesen Streifen findet man Conglomerat des Rothliegenden, welches auch zu unterst in einer niedrigen steilen Felswand in mächtigen Bänken mit flachem südlichem Fallen ansteht.

Digitized by Google

Die zweite Kuppe dieses Profils zeigt den etwas ins Bräunliche fallenden Aphanit-Mandelstein, wie am Galgenberge, welches Gestein auch im östlichen Fortstreichen am Westende des Kirschholzberges ansteht, wo man noch zahlreiche Carneol und Chalcedon in Trümchen findet. An der Felswand von Limbach ist im Allgemeinen der Aphanit-Mandelstein vorwaltend, nur an einigen der tiefsten Stellen des Thales kommt ganz dichter hornsteinreicher Aphanit zum Vorschein. Die bei dem Mandelsteine und dem blos zelligen Aphanit sich oft findende bräunliche Farbe, statt der gewöhnlichen schwärzlichen grünen, scheint wirklich nur ein Produkt der Verwitterung zu seyn, indem an den dichteren Stellen sogleich die grünliche Farbe auftritt.

Bei den Uebergängen in den Diallagfels mag jedoch die bräunliche Farbe wohl die ursprüngliche seyn. Dies scheint noch durch den Braunspath, welcher sich in den Mandelsteinen findet, bestätigt zu werden, indem derselbe in dem bräunlichen Mandelstein ohne Diallag nie vollkommen frisch gefunden wird. Derselbe bildet überhaupt die Haupt-Ausfüllungsmasse der Mandeln, obgleich auch an mehren Stellen der Carneol und Chalcedon und in die nicht ganz ausgefüllten auskrystallisirten Bergkrystall oder Amethyst auftritt. Diese kieseligen Fossilien sind immer die jüngeren Ausfüllungen, besonders die zuletzt gebildeten krystallisirten die jüngsten Glieder. Im Allgemeinen sind wohl auf kleineren oder grösseren Erstreckungen bald die kalkigen allein, bald die talkigen mit den kieseligen Ausfüllungen herrschend, jedoch findet sich auch isolirte zwischen blos kalkigen einzelnen Mandeln ganz mit kieseligen ausgefüllt. Bisweilen sind die Zellen ganz leer, wobei jedoch zu bemerken ist, dass der Braunspath leicht auswittert und gewöhnlich nur wenig braunen Eisenoker zurücklässt. Man kann sich hiervon durch Uebergänge überzeugen, wo man ein mit den Sei-

Digitized by Google

tenwänden nicht mehr, wie sonst immer, zusammenhängendes, lose liegendes, von einem braunen Mulm umgebenes Korn eines dunklen, oft schon matten, wenig consistenten Braunspaths in den Zellen findet. Die Zellen, meist rundlich, übersteigen selten einige Linien im Durchmesser, doch kommen auch unregelmässigere Gestalten vor, doch kaum in dem Maasse, wie am Galgenberge und bei Büschfeld.

Was die Struktur betrifft, so zeigen die mandelsteinartigen und zelligen Gesteine eine sehr unregelmässige Zerklüftung, indem nicht nur die Klüfte ein sehr variables Fallen und Streichen haben, sondern auch sehr uneben Flächen darbieten, wohingegen an den wenigen dichten Gesteinen eine vollkommen plattenförmige Zerklüftung zu beobachten ist, die zwischen einigen Zollen Stärke variirenden Platten zeigen, von der saigeren Stellung bis zum horizontalen, alle Grade der Neigung. Ausser der erwähnten Art des Vorkommens von Braunspath, Chalcedon und Carneol findet sich derselbe auch in kurzen, selten über einen Zoll mächtigen Trümchen, meist mit paralleler Streifung in dem Mandelstein, der wenige, aber ganz volle Mandeln enthält. In dem Mandelstein fehlen Diallagblättchen selten ganz, und sehr oft treten sie in grösserer Verbreitung so frequent auf, dass man unschlüssig ist, zu welcher Abtheilung das Gestein zu rechnen sey, bis dann deutlich die Hornblende-Einmengung aus der Labrador-Masse zurücktritt und man den Diallagfels vor sich hat. Am östlichen oberen Ende des Berges sieht man ein graues schimmerndes Gestein mit grasgrünen talkigen Flecken, beide wahrscheinlich im Zustande der Verwitterung, nur die einzelnen Diallagblättchen sind frisch.

Bei Dorf verlässt der Trappzug die zugleich ein flacheres Gehänge zeigende Höhe und setzt hinter Linscheid quer über das Thal, in welchem er einzelne kleine

Digitized by Google

niedrige Kuppen einschliesst, die sämmtlich denselben licht-, berg- oder apfelgrünen feinkörnigen Diorit zeigen, der stellenweise in einen dunkleren Aphanit übergeht. Die Krystallform der Hornblende tritt in ersterem öfter deutlich hervor, es ist die sechsseitige Säule, mit der Endigung durch die schiefe Endfläche und die gepaarten Flächen des Augits; dabei treten auch kleine schwarze, undeutliche säulenförmige Krystalle auf, ohne den blättrigen Bruch der Hornblende, welche man wohl für Augit nehmen kann.

Zwischen Dorf und Linscheid hat der Fahrweg die Gränze zwischen dem Trapp und den Gliedern der Steinkohlen-Formation aufgeschlossen. Dickschiefriger Schieferthon und feinkörniger Kohlensandstein tritt ganz isolirt zwischen Feldspath-Sandstein und Rothliegendem auf und konnte, der sonst so regelmässigen Muldenbildung der ganzen Formation nach, hier nicht erwartet werden. In dem Raum von einigen Fussen hat man hier den Uebergang in die homogenen schiefrigen oder feinsandigen Feldsteine von einer meist dem Lila sich annähernden Farbe. Auch grobkörnige Quarz-Sandsteine kommen hier vor, welche ganz in der Nähe des Trapps Feldstein-Bindemittel enthalten, wobei der Quarz der Geschiebe einen sehr lebhaften Glasglanz zeigt.

Dass auch über Linscheid hinaus der schmaler werdende Zug unmittelbar von solchen Gesteinen begleitet wird, sieht man leicht auf den Feldern, wo eine grosse Mannigfaltigkeit derselben zu finden ist. Wie man auf der anderen Seite des Baches sehen kann, dehnt sich dieser Einfluss hier auf eine Entfernung von mehren hundert Schritten aus. Man kommt auf dem Wege vom Linscheid nach Scheuern aufwärts steigend über mit 15 bis 20° in Nord fallende dünnschiefrige Schichten eines bald mehr feldstein-, bald mehr thonsteinartigen Gesteins von weisser, grauer, gelber oder lila Farbe.

Digitized by Google

Noch mannigfaltiger und nicht minder mächtig treten derartige Gesteine an der Nordseite des Trappzuges oberhalb der Stelle, wo diese den Bach überschreitet, auf. Man sieht hier an einem kleinen steilen Rücken auf eine Mächtigkeit von wohl 100 Schritt ein vollkommen dünngeschichtetes, St. 12 streichendes, 40—50° in Westen einfallendes Gestein auftreten. Etwas weiter aufwärts findet man dicker geschichtete, feinkörnige Quarz-Sandsteine, die, St. 6 streichend, mit 80° gegen Norden fallen. Ihnen gegenüber steht ein grobes Conglomerat an.

Das zuerst erwähnte, in kaum Zoll dicken Bänken geschichtete Gestein enthält in einer braunen eisenflüssigen Thonsteinmasse (Eisenthon) theils rothe, theils grüne eckige Brocken mit abgerundeten Kanten, erstere ebenfalls thonsteinartig, letztere aber durch ein blättriges Gefüge sich dem Chloritschiefer nähernd. Die anderen sandstein- und conglomeratartigen Gesteine scheinen Glieder des Feldspath-Sandsteins in einem veränderten Zustande zu seyn. Der hier befindliche Trapp ist ein mittelkörniger sehr feldspatharmer Diorit.

Am entgegengesetzten Gehänge, in einer kleinen Schlucht, setzt ein mächtiger Kalkspathgang auf. Derselbe streicht St. 7 und steht ziemlich saiger; unten steht er im Diorit, höher hinauf aber gegen Osten in einem eigenthümlichen Conglomerate eckige Bruchstücke eines grünlich und gelblich grauen Thonsteins, bisweilen etwas feinsandig, liegen dicht gedrängt bei einander, in einem noch milderen gelblichen thonsteinigen Bindemittel.

Weiter gegen Norden werden die zahlreichen Bruchstücke viel kleiner und rundlich, auch sind es meist bergrüne Thonsteine, dabei kommen noch einzelne Quarz-Geschiebe und Glimmerblättchen in dem braunrothen eisenthonigen Bindemittel vor. Im Aphanit, wo der Kalkgang schmal zu seyn scheint, ist es ein reiner Kalk oder

Digitized by Google

vielmehr Braunspath, allein eben in der Breccie ist die Ausfüllungsmasse des Ganges selbst eine Breccie, bestehend aus oft sehr grossen Bruchstücken des Nebengesteins, welche durch den als Bindemittel auftretenden Braunspath umschlossen worden, und zwar in concentrisch schaligen Lagen, wobei öfter grössere Drusenräume leer bleiben, deren Wände über die Braunspath-Krystalle hin mit Amethyst überzogen sind, der diese Drusen selten ganz ausfüllt. Der Braunspath erscheint gewöhnlich von haarbrauner Farbe, die Enden der Strahlen sind zu flachen linsenförmigen Rhomboëdern auskrystallisirt, bisweilen kleinkörnig und durch viele kleine Bruchstücke sandig.

Die Erstreckung, auf welche der Gang aufgeschlossen ist, beträgt etwa 50 Lachter; seine grösste Mächtigkeit 2 Lachter.

Der am westlichen Theile befindliche Trapp ist ein grobkörniger, berggrüner, in Diorit übergehender Aphanit, mit sparsamen Erbsen grossen rundlichen Kugeln eines jadeartigen Feldsteins, um welche sich aus dem Diorit ausscheidende talkige Blättchen herumlegen; auch haarstarke Trümchen von weissem Steinmark durchziehen denselben. Gegen Westen, ganz nahe bei demselben, findet man ohne bemerkbaren Uebergang einen dunkellauchgrünen, grosskörnigen, krummblättrigen Augitfels mit kleinen Diallagblättchen. Im Fortstreichen gegen Osten wechselt der Trappzug oft in kurzen Strecken an Mächtigkeit; es ist ein rabenschwarzer, feinkörniger, sehr feldspathiger Aphanit mit ziemlich regelmässig vertheilten dünnen Hornblendnadeln, deren Blätterdurchgänge lebhaften Glanz besitzen. Dabei bleiben noch immer zu beiden Seiten Streifen veränderter Gesteine.

Ausser den gewöhnlichen Erscheinungen fallen Feldspath-Sandsteine auf, welche von Carneol-Trümchen mit kleinnieriger Oberfläche durchsetzt werden.

Digitized by Google

nib Andere Feldspath-Sandsteine werden von Kieselmasse durchsetzt und die auf denselben entblössten Flächen der Quarz-, Hornstein- und Kieselschiefer-Geschiebe sind mit einzelnen Seitenflächen der Quarzsäule ganz bedeckt. Auch ein dem Halbopal nahe stehendes weisses kieseliges Fossil, so wie zerreiblicher Kieselguhr findet sich hier lose.

Es wird rathsam seyn, ehe wir diesen Zug weiter verfolgen, den zweiten sich von Limbach südlich wendenden Arm zu betrachten, vorher aber noch des Sandsteins zu erwähnen, welcher das Thal zwischen diesem Trappmassen ausfüllt.

Feldspath-Sandstein des Limbacher Thales. Derselbe gehört vorzugsweise dem Feldspath-Sandstein an.

In Limbach sind es lose und grobkörnige, kaolinreiche Sandsteine in Bänken von ein bis mehren Fussen Mächtigkeit, dabei 10° gegen Norden einfallend. Beim Ansteigen auf den Höhenzug südlich Limbach findet man bei demselben Fallen über diesen grobkörnigen, zum Theil bis hühnereigrosse Quarz-Geschiebe enthaltenden Sandsteinen, weisse sehr feinkörnige und festere Sandsteine mit runden rothen Flecken. Die hangenden Schichten werden so feinkörnig, dass man bald einen etwas sandigen, festen Thonstein vor sich hat, in dünnen Schichten röthlich weiss und grün wechselnd.

Auch von Neichel bis Dorf herrschen die grobkörnigen kaolinreichen Sandsteine, welche jedoch nach Schaumburg und Steinbach zu fester werden und mehr Feldspath aufnehmen, bisweilen durch sparsamen thonsteinigen Bindemittel hochziegelroth gefärbt.

Ziemlich breit sondert sich gleich oberhalb Limbach von dem Zuge des Kirschhelsberges ein quer über das Thal gegen Südost streichender Trappzug ab. Unten im Thal ist es noch der dichte hornblendreiche Anamesit, der

Digitized by Google

sich jedoch weiter aufwärts zu einem an Carneol, Chalcedon und Braunspath sehr reichen Mandelstein umändert, der auch noch in dem wieder sehr schmal gewordenen Zug am Kipp anhält, wo jedoch ein grosser Theil der Zellen leer ist und die Grundmasse, obgleich noch immer grüne Hornblendfleckchen, auch viel tombakbraunen Talg enthält. Hier findet sich ein eigenthümliches Conglomerat, aus sehr kleinen, rundlichen, treppartigen Körnchen bestehend, welche ohne Bindemittel mit ziemlicher Consistenz verbunden sind. Das Ganze ist mit zahlreichen schwachen Braunspath-Trümchen nach allen Richtungen durchzogen.

Die flache hohe ausgedehnte Bergmasse des Hebelt hat nur an der Seite gegen Ross einen steilen Abfall, hier ein enges Thal bildend; auf der Hochfläche eine kleine Felskuppe. Im Süden liegt dem Hebelt, durch ein flaches Thal getrennt, das Plateau des Gheinerts gegenüber, mit kurzem, steilem West- und Südabfall, mit dem es zwar nur ein paar hundert Fuss über die umgebende Höhe der Kohlen-Formation aufsteigt, sich aber dann gegen Osten allmälig bis zum Steinbacher Höchsten erhebt, der dem Ritzelberg an Höhe kaum nachstehen mag. An diesen reiht sich zwar auch der Hebelt an, allein nur durch einen niedrigen, schmalen Rüken, indem sich ihm gegen Ost ein flaches Hochthal vorlegt, welches bei einer Dreiekform, in Süd durch den Steinbacher Höchsten, in Nordwest aber durch eine Reihe von Bergen begränzt wird, die nach diesem Thal zu nur wenig, aber steil nach Nordwest abfallen, und von hier aus das Ansehen vieler einzelner Kuppen haben, deren höchste und steilste die südwestlichste ist.

In Osten vom Steinbacher Höchsten, von ihm durch ein enges steiles Thal getrennt, liegt eine nur nach dieser Seite und nach Süden steil abfallende Höhe, nördlich von Desdorf, welche sich sehr verschmälernd bis

Digitized by Google

zum Lias steht; durch den Südabfall der letztgenannten Berge und des Greinerts wird eine zweimal gebrochene steile Felswand gebildet, deren östlichem Theile eine ähnliche, aber nicht so hohe und steile, sich bis zum Schaumberg ziehende Wand vorliegt. An die Höhe von Desdorf schliesst sich der hohe flache Rücken an, welcher in der Uebersicht als Vereinigungspunkt des nördlichen und südlichen Höhenzuges dieser Partie dargestellt ist. Auf seinem Rücken steigt kuppenartig der Rötzelberg hervor, welcher dem Schaumberg nicht sehr an Höhe nachsteht. Bei seinem Anschluss an den nördlichen Höhenzug erhebt sich der Alte Wald.

Am Hebelt herrscht ein hornblendarmer lichtgrüner Diorit, die kleinen glänzenden Krystallblättchen des Albits, jedoch ohne äussere Flächen, deutlich erkennbar. Eher noch ist etwas von der äusseren Form bei den kleinen grasgrünen Hornblend-Säulchen zu erkennen; dazu kommen noch an mehren Stellen eine grosse Anzahl kleiner schwarzer Glimmerblättchen und einzelne mehr rundliche schwarze Flecken, die durch die Verwitterung bräunlich roth werden und einem nicht krystallinischen Eisen und kieselhaltigen Fossil anzugehören scheinen. Stellenweise geht dieser Diorit in einen feinkörnigen Aphanit über. Durch die Verwitterung nimmt er eine ganz weisse oder okergelbe Farbe an. Die kleine Felsspitze auf der Höhe zeigt wieder einen grünlich grauen hornblendreicheren zelligen Aphanit.

In dem steilen Thale von Russ kommen auch Spuren der feldsteinartigen veränderten Gesteine vor, wobei besonders ein Sandstein auffällt, welcher aus kleinen rundlichen, aber rauhflächigen feldsteinartigen Körnchen besteht, ohne Bindemittel einige Consistenz erreicht, und dabei einzelne Quarzkörnchen einschliesst.

Im Thal zwischen hier und dem Greinertsberg zeigen sich arme Sphäneidexite, mit bisweilen sehr dunkel

Digitized by Google

gefärbten, vielleicht brandschieferartigen Schieferthonen und Kohlensandsteine.

Greinert. Der Diorit des Greinert ist von dem am Hebelt nicht sehr verschieden, doch nähert er sich mehr dem Aphanit und geht bis in einen lichtgraulichen Hornfels über. Auch ist der Glimmer sparsamer wie dort. Nach dem Steinbacher Höchsten zu wird er hornblendereicher, dunkler und zugleich etwas zellig oder mandelsteinartig. Sein Lagerungs-Verhältniss zu der umgebenden Steinkohlen-Formation (dem Sphärosiderit reichen Gliede derselben) lässt sich am besten in den von Westen her in das Plateau eingeschnittenen Schluchten beurtheilen, in denen der Trapp diese Formation fast ganz horizontal überlagert, während die Schichten derselben meist etwas stärker als 10° gegen Nord einfallen.

Von veränderten Gesteinen an der Gränze ist nichts zu bemerken, wohl aber finden sich auf der Höhe des Plateaus selbst lose Blöcke einer Quarz-Breccie, in welcher Bindemittel und Bruchstücke, bisweilen geschiebeartig ein wenig von einander verschiedener innig verbundener Quarz sind.

Der Steinbacher Höchsten, die Höhe bei Desdorf und das Liss zeigen einen höchstens in der Grösse des Kornes variirenden Basaltit, rabenschwarz, feinkörnig schimmernd, mit sparsamen lichteren Krystallblättchen. An mehren Stellen kommen einzelne, erbsengrosse Kugeln eines berggrünen jadeartigen, bisweilen jedoch nicht so harten Fossils vor, deren Oberfläche meist fein genarbt erscheint; vom Berggrünen geht die Farbe theils ins lichtere Weisliche, theils ins Spangengrüne.

In dem Thal über Steinbach wird der Basaltit sehr feinkörnig und geht in ein fast splittriges dunkel ölgrünes, serpentinartiges Gestein über.

Am Greinert ist eine plattenförmige Zerklüftung herrschend, bei Desdorf aber fängt eine säulenförmige an,

Digitized by Google

welche am vollkommensten am Liss entwickelt ist, wo senkrechte, 1—3 Fuss im Durchmesser haltende Säulen von mannigfachem Querschnitt anstehen, meistens mit Ablösungen rechtwinkelig gegen die Achse. In dem flachen, kesselförmigen Thale zwischen dem Hebelt und Steinbacher Höchsten ist theils derselbe Basaltit wie an diesem letzteren Berge, wie auch an den dieses Thal gegen Nordwest begränzenden Kuppen, theils ein loser los- und grobkörniger Feldspath-Sandstein mit rosenrothen Kaolinflecken. An einem der dieses Thal gegen Nordwest begränzenden Kuppen, wo man auf der Höhe Basaltit hat, findet sich am Fusse Aphanit-Mandelstein, die Mandeln mit einem leichten weissen, steinmarkartigen Fossil ausgefüllt.

Am Fusse des Ritzelberges bei Scheuren ein rabenschwarzer Aphanit, etwas südlich ziemlich mächtige Trümer von Braunspath darin. Von hier aufwärts zur Spitze des Ritzelberges Feldspath-Sandstein. Auf dem Felde liegt hier lose eine grosse Anzahl meist trumartiger Bruchstücke von Carneol und Chalcedon, beide in feinen, theils parallelen und geradlinigen, theils mannigfach gewundenen Streifen zusammen vorkommend. Darunter sieht man Masnen, in denen solche Streifen als scharfeckige Bruchstücke durch einander liegen, durch Amethyst oder Quarz zu einer Braccie verbunden, dazwischen auch strahliger Bitterspath.

Der Ritzelberg selbst besteht aus feinkörnigem Basaltit. Dasselbe Gestein findet sich auch auf den bis zum Alten Wald ziehenden Kuppen, und auf den letzteren selbst, welche Basaltit-Partie die Fortsetzung des Kirschholzberger Trappzuges bildet, allein ungeachtet der Nähe dieser Trapp-Partien scheinen sie doch nicht auf der Oberfläche zusammen zu hängen, sondern werden durch einen schmalen Streif porphyritartiger Gesteine getrennt.

Digitized by Google

IV. Der Schaumberg und seine Umgebung.

Der Schaumberg steigt, getrennt von den westlichen, nördlichen und östlichen Höhenzügen, steil über 600 Fuss aus der umgebenden Hochfläche der Kohlen-Formation auf, und ist überhaupt bei einer Höhe von 1780 Fuss über dem Meeresspiegel der höchste Berg dieser Gegend. Die gleichförmig abfallenden Ost- und Süd-Gehänge sind steil, besonders das letztere, der Abfall gegen Westen und Norden dagegen ist flacher, nicht nur durch mehre auf demselben sich besonders erhebende Kuppen von bedeutendem Umfang und Höhe, sondern auch gegen Nordwest und Westen durch ein paar tief und steil eingeschnittene Schluchten zerrissen.

Von denen am nordwestlichen Abhange befindlichen steilen gerundeten Kuppen stehen zwei dem gegenüberliegenden Ritzelberg wenig an Höhe nach. Alle diese Kuppen, wie auch die ganze Südseite des Schaumbergs, bestehen aus Trapp-Gesteinen, unter denen die der Augitreihe vorwalten; ganz fremd sind ihnen Mandelsteine. Zwischen den Kuppen-Erhebungen, an dem Nordabfall und in den Schluchten an der Westseite, kommen Kieselschiefer und jaspisartige Gesteine vor, deren erytogenetischer Uebergang in die Glieder der umgebenden Kohlen-Formation zu verfolgen ist.

Folgt man von Tholei aus der Chaussee nach Sellbach, so findet man gleich vor dem ersteren Orte an dem steilen Abfall einen meist verwitterten Augitfels, der durch parallele Klüfte in Bänke getheilt ist, die einer horizontalen Schichtung nicht unähnlich sind. Die stärkeren Bänke sind wieder durch auf den horizontalen absetzende Klüfte zertheilt, welchen die Verwitterung folgt und in einzelnen Bänken eine kugelige Absonderung hervorbringt, die einzelnen Kugeln zeigen eine concentrisch schalige Absonderung. Man sieht Kugeln von mehren Fussen Durchmesser. Weiter aufwärts ein frischer Au-

Digitized by Google

gitfels zwischen geschichteten Gesteinen; die kurze en
blösste Strecke zeigt die liegende Gränze der Schichtun
parallel. Das liegende Gestein ist bis zur Berührung
fläche mit dem Augitfels, der gewöhnliche Schieferth
mit feinkörnigem Kohlensandstein verbunden. Das Ha
gende aber ist ein dem Kieselschiefer ähnliches Gestei
welches erst in grösserer Entfernung von dem Augitfe
in Schieferthon übergeht.

Der Augit ist im auffallenden Lichte grünlich schwar
im Durchfallenden ölgrün, doch ist er nur an den Ka
ten durchscheinend.

Die beiden der Seitenfläche der Säule parallelen Blä
terdurchgänge sind allein zu bemerken, da aber die einz
Individuum angehörigen Körner selten bis zu der Grös
einer Linie steigen, bemerkt man nicht leicht beide Durch
gänge. Zahlreich sind schwarze, dünne, eine Linie gross
Glimmertafeln.

Etwas unter der eben beschriebenen Stelle sieht m
zwischen Augitfels eingeklemmt die Schichten des Steh
kohlen-Gebirges, gegen Nord einfallend, an dem bedek
kenden Augitfels abschneiden. Höher aufwärts kommen
umgeben von Augitfels, der hier schon feinkörniger e
scheint, mehre bald flach, bald steil in Süden einfallend
jaspis- und kieselschieferartige Gesteine vor.

Wo die Chaussee den höchsten Punkt erreicht h
und auf der anderen Seite des vom Schaumberg gegn
Osten auslaufenden Rückens wieder abfällt, finden fo
gende Lagerungs-Verhältnisse Statt:

Auf der linken Seite liegt ein Hausteinbruch in eine
weissen grobkörnigen Kohlensandstein, welcher in fu
Lachter dicken Bänken geschichtet ist, und von feinkö
nigem Sandstein und Schieferthon bedeckt wird. D
Fallen ist etwa 15° gegen Norden. Zu oberst liegt B
saltit, dessen Gränze mit dem Streichen der Schichten
übereinstimmt.

Digitized by Google

Die nächste Schicht unter demselben ist ein grünlich graues kieselschieferartiges Gestein und schliesst eine Lage von einem schwärzlich grauen, zwischen lidischem Stein und Basaltjaspis stehenden Gestein ein. Diese Schicht ist durch Klüfte in niedrige säulen- oder tafelförmige Stücke zertheilt, welche, wie die Schichtungsklüfte, theils mit einem weissen oder gelben talkigen Beschlage angefüllt sind, theils einen eigenthümlichen matten Glanz zeigen. Die darunter liegende Bank zeigt ebenfalls grünliche, doch zum Theil etwas ins Bräunliche fallende und schwärzliche Schichten, auf dem frischen Bruch aber nicht mehr den Glanz, wie bei der ersteren Bank. Die folgende 4 Zoll vom Trapp entfernte Bank zeigt nichts Jaspis- oder Kieselschieferartiges, sondern man sieht jetzt mehre Schichten, die ganz einer feinkörnigen, eigentlich splittrigen Grauwacke gleichen, von brauner, grünlicher und grauer Farbe, stark, aber nicht mehr so regelmässig zerklüftet, wie die oberen Gesteine.

Diese Gesteine reichen bis zu 4 Fuss Entfernung, wo sich dann ein feinkörniger, gelber, sehr fester Kohlensandstein einfindet, dem die erwähnten Glieder der Steinkohlen-Formation folgen.

An der Ostseite durchsetzt diese Trappmasse die geschichteten Gesteine gangförmig, allem Anschein nach gegen Norden einfallend, wie die geschichteten Gesteine im Hangenden mit einem Winkel von 65°. Sie sind auf mehre Lachter Entfernung von der festen grauwackenartigen Beschaffenheit, wie die auf der anderen Seite. Sie werden von Klüften stark durchsetzt, einige parallele zeigen zahlreiche gestreifte Spiegel, wie auch einige Querklüfte. Bei einigen Schichten lassen sich kleine Verwerfungen durch ganz horizontale Klüfte bemerken. Der Trapp ist hier ein feinkörniger Diorit.

Vor Thelei steht in ziemlich dicken Bänken ein geschichteter Thonstein an, welcher der Schichtung paral-

Digitized by Google

fel in dünnen Streifen verschiedene Färbung grünlich
grau, braun und bräunlich lila zeigt. Das Gestein ist seh
spröde und zerspringt bei einem leichten Schlag in man
nigfach und eigenthümlich geformte Bruchstücke mit tie
muscheligen Flächen, daher scharfe Kanten, obgleich in
Ganzen cubische Formen. Die Schichten fallen 10° ge
gen Nord ein, die Gränze aber scheint mit 75° nach der
selben Richtung zu fallen.

Dicht oberhalb Thelei bedecken weisse, grau grün
liche, ziegelrothe, colombinrothe und lilafarbene thonstein
artige Schichten, auf eine grosse Ausdehnung, den Nord
abfall des Schaumberges. An mehren Stellen kann man
die unmittelbare Berührungsfläche dieser mit dem Trap
finden, wo die Schichten gleichförmig denselben bedecke
oder die Gränze steil nach verschiedenen Weltgegenden
einfällt, und so die immer flach gegen Nord einfallende
Schichten an dem Trapp abschneiden. Hier sind die an
geführten Veränderungen des Schieferthones und feinkö
nigen Sandsteins oft auf mehr als 20 Schritt von der
Gränze zu verfolgen, die Farbe ist lichter, das Gestei
verliert die Festigkeit, das Schimmern und die grosse
Menge kurzer Klüfte.

Hoch oben am Schaumberge wird ein zwischen Ki
selschiefer und Jaspis stehendes geschichtetes Gestei
als ein treffliches Wegebau-Material gewonnen. Die fla
gegen Nord einfallenden Schichten schneiden an der s
fänglich südlich, dann nördlich einfallenden Gränze a
Auf die ganze 2 Lachter lange Entfernung ist keine Ve
änderung des Kieselschiefers oder des jaspisartigen G
steins zu bemerken. Dann erst nimmt die Festigkeit a
mälig ab, ist aber bei 6 Lachtern noch gross genug, u
das Gestein zu dem angeführten Zweck brauchbar zu m
chen. Dabei sind einzelne Lagen so stark zerklüft
dass ihre Oberfläche einer Mosaik gleicht. Die Zerklü
tung ist am stärksten an der Gränze, wo die Klüfte, a

Digitized by Google

nur mit Steinmark, auch mit Dolomit ausgefüllt sind. Die Beschaffenheit dieser Gesteine ist folgende:

Sammetschwarze bis lichtgraue, haarbraune bis gelbe, berg- und lauchgrüne Schichten begränzen sich theils scharf gegen einander, theils verlaufen diese Farben in einer Schicht in einander, gemeiniglich in geradliniger Schichtung, bisweilen auch wellig und kraus.

Die meisten Schichten sind gleichförmig, einige sehr kurz, keilen sich bald aus, besonders die dünnen, nur linienartigen Streifen. Die sammetschwarzen Schichten haben den stärksten Glanz. Eine oder mehre Schichten werden von haardünnen grünlichen Trümchen durchsetzt, welche kleine Verwerfungen hervorbringen oder sich mit einer Schicht etwas schleppen. Einzelne Schichten endigen sich durch Zertrümmerung in den übrigen. Bisweilen ist auch die Schicht durch und durch mit dicht gedrängten dunkleren rundlichen Flecken verfüllt; selten entwickelt sich stellenweise ein krystallinisches Gefüge; diese Partien scheinen Feldspath zu seyn.

Der Trapp von Thelsi bis hierher ist bald ein hornblendereicher, bald feldspathreicherer Aphanit, und zwar ist bisweilen eine Abnahme der Hornblende nach der Gränze der geschichteten Gesteine hin zu bemerken, in auffallenden, aber doch durch Uebergänge vermittelten Differenzen in der Entfernung einiger Fusse.

Bei dem Schaumberger Hofe, in der Nähe der Hauptkuppe des Berges, findet sich ein feinkörniger Syenit mit bei weitem vorwaltenden fleischrothen Feldspath über 100 Schritt ausgedehnt.

Von hier theilt sich der Trapp in zwei Züge; der südliche, lang und schmal, bis über Thalexweiler fortgehend, der nördliche aber nur kurz und sehr breit, auch noch ein paar hohe Kuppen bildend, wohingegen der südliche einen gegen Westen fortwährend an Höhe abnehmenden Rücken und jenseits der Theelbach nur einen

Digitized by Google

kleinen Absatz bildet. Hier trifft man auch noch eine kleine Basaltit-Partie rings von den veränderten Gesteinen eingeschlossen, an deren Südseite man die Auflagerung des Basaltits auf den geschichteten Gesteinen bemerken kann. Bis zu 4 Zoll Entfernung von der Auflagerungs-Gränze ist keine Schichtung, sondern nur eine krummflächige, säulenförmige Zerklüftung. Die bedeutendste Höhe des nördlichen Zuges wird an ihrem steilen Nordgehänge in einer engen Schlucht von der Theie durchschnitten, und kommen in derselben an mehren Stellen unter dem Trapp die geschichteten Gebirgsarten mit gewöhnlichem Einfallen gegen Nord zum Vorschein, immer von den veränderten geschichteten Gesteinsarten begleitet. Es herrscht hier ein grobkörniger Basaltit; nur der stark durchscheinende Feldspath tritt in grossen, bis ½ Zoll langen, jedoch keineswegs reinen Blättchen auf, indem dieselben mit Augit vermengt sind. Auch zeigen sich darin rundliche Fleckchen von weissem Feldstein.

Wo der von Hasborn herabkommende Bach in diese Trapp-Partie einschneidet, ist der herrschende Aphanit von jaspis- oder kieselschieferartig veränderten Gesteinen bedeckt; die Gesteinsgränze liegt fast der mit etwa 15° gegen Nord fallenden Schichtung parallel, doch kann man immer bemerken, wie einzelne Schichten trappenförmig an den Aphanit absetzen. Dieser zeigt eine massige und erst in einiger Entfernung von der Gränze plattenförmige Zerklüftung.

Die südliche Gränze mit den geschichteten Gesteinen ist dicht bei der Bergweiler Oelmühle sehr gut durch einen Hausteinbruch entblösst. Sie liegt der Schichtung parallel, und zwar auf der ganzen gut entblössten Strecke von etwa 100 Lachtern. Der feinkörnige Diorit bedeckt die fast ganz unveränderten fein- und grobkörnigen Kohlensandsteine und ist in regelmässige scharfkantige Säu-

Digitized by Google

lei von einem halben Fuss Stärke bis unmittelbar auf die Gesteinsgränze zerklüftet. Dieser zunächst liegt ein dünn geschichteter, feinkörniger, fester Sandstein auf der Schichtungsfläche, wie gewöhnlich bei diesem dünn geschichteten Sandstein, mit vielen Glimmerblättchen.

Der mittelkörnige Aphanit hat eine dunkelberggrüne Farbe mit einzelnen dunkleren Flecken. Es zeigen sich öfter grössere Feldspathblättchen, unter denen sich einzelne Krystallflächen und darunter selbst Zwillinge erkennen lassen. Isolirt kommen auch kleine Kalkspath-Mandeln oder kleine Blättchen von Kalkspath vor.

Der südliche Trappzug setzt ebenfalls hier über das Thale-Thal; bis auf die Höhe noch Basaltit, allein unten im Thale Aphanit, ganz dem eben beschriebenen gleichend. Die Nordgränze mit den geschichteten Gebirgsarten scheint an der Westseite sehr steil zu stehen, die benachbarten Schichten des Kohlensandsteins fallen jedoch sich in Norden ein. Allein an der Ostseite des Thales liegt die Gränze ebenfalls flach. Ein hier lose gefundenes Stück, aus Trapp und dem kieselschieferartig veränderten Gestein bestehend, zeigt, wie die einzelnen Schichten trappenförmig an dem Aphanit absetzen.

Der schmale Streifen, der von hier über Thalexweiler hinausgeht, zeigt immer feinkörnige Gesteine von berggrüner bis rabenschwarzer Farbe. Bei ersteren ist man nicht zweifelhaft, dass es Aphanit sey, allein bei letzteren lässt sich schwer bestimmen, ob man Basaltit oder hornblendereichen Aphanit vor sich hat.

Wenig weiter abwärts bei der untersten Mühle in Bergweiler sieht man Schieferthon mit einzelnen Schichten von armem Sphärosiderit und unförmlichen Knollen eines quarzigen, lichtbräunlichen, sehr festen, feinkörnigen Sandsteins. Im Hangenden dem Trapp näher steht schwarzer Schiefer an, und soll auch in dieser Gegend ein schwaches Kohlenflötzchen durchsetzen. Die Lage-

Digitized by Google

rung scheint sehr durch verwerfende Klüfte gestört zu seyn.

Weiter im Liegenden wird der Sphärosiderit in wenigen vereinzelten Lagen gewonnen.

Das nördlich vom Schaumberge gelegene Hochthal. Der eigenthümliche topographische Charakter des Hochthales nördlich vom Schaumberge ist schon früher entwickelt worden, und ist daher nur Einiges über dessen geognostische Constitution zu sagen. Der bei weitem grössere Theil desselben gehört dem Feldspath-Sandstein an. Bei Hasborn wird derselbe grobkörnig und kaolinhaltig in $1\frac{1}{2}$ Lachter mächtigen Bänken zu Bausteinen benutzt. Bei Dautweiler kommen unter einem an grösseren Quarzgeschieben reichen Sandstein röthliche, dünn geschichtete, fast schiefrige, glimmerhaltige Sandsteine vor, die Schichten mit schnell wechselnder Streifung. Gegen das Hangende nach Nord hin wird der Sandstein immer gröber und man befindet sich am Fusse der hinter Dautweiler steil bis zum Alten Wald aufsteigenden Höhe in einem vollkommenen Rothliegenden, welches auch theils als Thonsteinschichten, theils als grobes, festes Thonstein-Conglomerat an dem steilen Abhange ansteht. Erst auf der Höhe trifft man Trapp, welcher da, wo der Zug sich sehr zusammengezogen hat, von einem breiten Streifen porphyritartiger Gesteine begleitet wird.

Auf dieser Höhe ein kleines, flach kesselförmiges Hochthal, in dem ein vom Alten Wald sich herziehender kleiner Rücken von Basaltit hervorragt.

Nördlich von Dautweiler über den Imschbacher Hof bis Sellbach herrscht ein grobkörniger Feldspath-Sandstein, loskörnig, und eine grosse Anzahl bis Hühnereigrosser, weisser Quarzgeschiebe enthaltend.

Bei dem Imschbacher Hof ragt eine kleine steile Kuppe aus denselben hervor, ein verwitterter grobkörniger diallagreicher Trapp. Nicht weit davon kommt an

Digitized by Google

dem steilen Ufer des Inselbaches eine kleine Partie feinkörniger Trapp zum Vorschein, die dem Basaltit anzugehören scheint.

Oestlich von hier findet eine Gewinnung von Röthel Statt.

Zwischen einem feinkörnigen festen bräunlichrothen Sandstein, mit vielem Glimmer auf den Schichtungsflächen, liegt der Röthel in einigen Schichten, selten über einige Lachter weit verbreitet und mehre Fuss mächtig. Diese flachen, ellipsoidischen Massen liegen bald näher bei einander, bald vereinzelter, bisweilen auch mehre über einander. Das ganze Vorkommen streicht, wie die umgebenden Schichten, St. 5, und fällt mit 5 bis 10° in Nord ein. Die rothen Sandsteine wechseln mit grünlich grauem, weniger festem Sandstein und grünlichem Schieferthon. Nach dem Hangenden zu trifft man in einiger Entfernung den kaolinhaltigen, grobkörnigen Sandstein, und nach dem Liegenden fein- und grobkörnige Kohlensandsteine mit Schieferthon. Gegen Nordost lassen sich Spuren dieses Röthels bis in die Nähe des hinter Selbach vorbeiziehenden Trapp- und Porphyrit-Zuges verfolgen, westlich von letzterem Orte auf eine ziemliche Distanz, wahrscheinlich nur von aufgeschwemmtem Sand überdeckt.

Gegen Südwest verliert sich der Röthel in der Streichungslinie mit einem Male und grobkörniger Sandstein legt sich vor. Dagegen ist nahe bei Theleb in ähnlichen Gesteinen Röthel gefunden worden.

Streichen und Fallen ist an beiden Orten gleich, daher nicht vorauszusetzen ist, dass eine so starke Wendung der Flötzschichten Statt findet, sondern es scheint vielmehr eine Verwerfung vorzuliegen, welches ausser den angeführten Umständen durch das Auftreten eines Kohlenflötzchens wahrscheinlich gemacht wird, welches ebenfalls St. 5 von Momerich bis in die Gegend streicht,

Digitized by Google

wo der Sprung vermuthet werden muss, auf dessen anderer Seite es aber erst wieder bei Bergweiler zum Vorschein kommt.

Noch ist der mehre Lachter mächtige, gangförmig auftretende Aphanit an der Strasse von Thelei nach Sellbach zu erwähnen, welcher in seiner Fortsetzung gegen Osten sich zu einem kleinen Rücken erweitert. Es lässt sich an einigen Stellen daran das Absetzen der flach gegen Nord fallenden Schichten des mehr oder weniger die gewöhnlichen Veränderungen zeigenden Kohlensandsteins beobachten.

V. Trapp-Partien südlich vom Strausberg.

Südlich vom Strausberg und von dem Mommerich treten aus den älteren Gliedern der Kohlen-Formation isolirte, einzelne Partien von Trapp und Porphyrit hervor, bisweilen wenig oder gar nicht auf der Oberfläche ausgezeichnet. Das Terrain zeigt breite ausgedehnte, flache Höhenzüge, nur die Blies bildet ein tiefes breites Thal, worin die zum Theil schmalen Rinnsale der kleinen Gewässer jedoch nicht sehr tief eingeschnitten sind.

Der Anfang der Beschreibung dieser vereinzelten Massen mag mit einer Kuppe gemacht werden, welche fast im Fortstreichen des zuletzt erwähnten gangartigen Trappstreifens liegt.

In der Nähe von Imbweiler wird der grobkörnige Diorit von der Blies durchschnitten. Derselbe enthält Glimmer und ist von einer kleinen Porphyrit-Partie begleitet. Ein schmaler Zug massiger Gebirgsarten von ungleicher Mächtigkeit zieht sich über eine Stunde lang, nur hier und da eine kleine Erhebung bildend, von Guidesweiler gegen Süd bis unterhalb Bliesen in St. 11. Man sieht meist einen hornblendarmen Aphanit selten so grobkörnig, dass man das Gestein Diorit nennen kann, stellenweise kommen auch porphyritartige Gesteine, unter

Digitized by Google

diesen auch der Sandstein mit Feldstein-Bindemittel vor, bisweilen nur diese Gesteine ohne Trapp.

Schon mehr dem von Weiselberg herabkommenden Trappzug genähert, ist die kleine steile Kuppe bei Hohfeld, welche einen höchst feinkörnigen Basalttit zeigt, der dem des Weiselberges ganz gleich ist und selbst wie dieser, nur nicht so häufig, Olivin enthält.

Oestlich von Winterfeld auf dem Wege nach St. Wendel trifft man an einer ziemlich ausgedehnten, jedoch nicht hohen flachen Kuppe, schwarzen Aphanit mit einzelnen starken Braunspath-Trümern. Gegen Norden liegt da unser schmaler Rücken desselben Gesteins vor, welches an der Westseite von einem breiten Streifen mannigfach gefärbter thonstein- oder jaspisartiger, geschichteter Gesteine begleitet wird. Auch Chalcedon, Carneol und Amethyst finden sich hier lose umherliegend. Westlich von Winterfeld erhebt sich das Terrain um einige hundert Fuss. Hier beginnt ein ziemlich im Streichen anhaltender Zug von feinkörnigem, hornblendearmem Aphanit.

Auf der Höhe bildet er einen schmalen, nur einige Lachter hohen Rücken. Gegen Westen nimmt die Hornblende noch mehr ab, so dass er stellenweise nur als Labradorfels erscheint. Sein Verhalten zu dem geschichteten Nebengestein ist nirgends aufgeschlossen, keine veränderte Gesteine sind in dessen Nähe zu bemerken.

Ein ebenfalls im Streichen der geschichteten Gesteine auftretender Trappzug ist zwischen Ober- und Nieder-Linxweiler in einer engen steilen Schlucht von der Blies durchbrochen.

An diesem Durchbruch ist der Trapp durch eine Partie grobkörnigen Sandsteins in zwei Theile getheilt; der südliche feinkörniger Syenit, die Hornblendkrystalle indessen sehr undeutlich.

Digitized by Google

Der Aufschluss über das Verhalten zu dem benach barten Sandstein ist ungeachtet der vielen Entblössunge nicht genügend, die Gränze scheint mit mehr als 60 einzufallen.

Oestlich von der Chaussee zeigt der Trapp parallel 70° östlich fallende Klüfte, deren Flächen mit matte gestreiften Spiegeln bedeckt sind, die Streifen theils nac der Fallinie, theils auch stark diagonal.

Der nebenstehende grobkörnige Kohlensandstein zeig kaum eine Schichtung, aber eine starke vertikale Zer klüftung, die Klüfte mit verschiedenen Streichungslinie und stellenweise mit schwachem Malachit-Ueberzug, de sich bisweilen zu Trümchen verstärkt; das Nebengestei ist bisweilen auf mehre Zolle Entfernung mit Kupfergrü imprägnirt.

Diese Sandstein-Partie ist kaum über 30 Schrit mächtig, worauf in etwas diagonaler Richtung eine 20 Schritt breite Aphanit-Partie durchschnitten wird, in wel cher eine Breccie von eckigen Trappgesteins-Bruchstücke mit einem nur dem Nebengestein ähnlichen Bindemitte gangartig vorkommt.

VI. Porphyrit-Plateau. Der östliche Theil de ganzen zu beschreibenden Distrikts wird durch eine i grosser Ausdehnung auftretende Masse von Porphyrit Gesteinen gebildet, die ein System von Bergen gleiche Höhe und bei steilen Gehängen eine oft ebene Hoch fläche bilden, ein mannigfach von steilen Schluchten un Thälern durchschnittenes Plateau.

Dieses Plateau übertrifft das höchste Niveau de Steinkohlen-Formation nur um einige 100 Fuss und steh dem, Trappgeschiebe enthaltenden, Rothliegenden a Höhe nach.

Felspartien sind, der steilen Ränder ungeachtet, nicht sehr häufig, vielmehr sind die Gehänge dicht mit den

Digitized by Google

dünn plattförmigen Bruchstücken des Porphyrits bedeckt und tragen noch ansehnliche Waldungen.

Mommerich. Am Südwest-Gehänge des Mommerichs, der südwestlichen Ecke dieses Plateaus, findet man alle Nuancen von Feldstein und festem feldsteinartigem Thonstein, selten bis zum hornsteinartigen Porphyrit, dick und dünn plattenförmig, einem schiefrigen Gestein ähnlich. Die Masse ist fein schimmernd, die meisten Nuancen enthalten lichte, selten dunklere Flecken. Die Farbe wechselt dicht bei einander zwischen gelblich, röthlich, lila und grau. Die dünn plattenförmigen Abänderungen enthalten zahlreiche Glimmerblättchen von tombakbrauner Farbe, bisweilen in paralleler Lage mit der tafelförmigen Absonderung.

Gleiches Verhalten findet man nach Guidesweiler zu, an dem steilen hohen Abfall nördlich dieses Dorfes ein eigenthümliches Conglomerat, welches zu nicht sehr vorzüglichen Mühlensteinen benutzt wird. Die Hauptmasse ist ein schneeweisser, nicht sehr harter Feldstein, von grosszelliger Struktur, die eckigen Zellen mit einem festen Kaolin ausgefüllt, oder Kaolin-Bruchstücke in einem Feldstein-Bindemittel. Weisse Quarz-Geschiebe mit Oberflächen von ungewöhnlich mattem Ansehen liegen isolirt darin. Neben diesem massigen nur sparsam zerklüfteten Conglomerat findet man lose Blöcke eines kleinkörnigen Conglomerats, dem des Feldspath-Sandsteins zunächst vergleichbar.

Weiter gegen Norden auf der Fläche des Plateaus findet man weissen hornsteinartigen Feldspath-Porphyrit, der früher aufgesucht und die dickeren Platten nach Obenstein gebracht wurden, um Schoesser und sonstige Kleinigkeiten daraus zu schleifen.

Nach Steinberg zu wird der Porphyrit milder; früher wurde an mehren Stellen hinter dem guten Brunnen Material zur Steingut-Fabrikation gewonnen. Ein-

Digitized by Google

weilen kommen hier dünne Platten mit Glimmer, auch hornsteinartige Carneol-Trümchen vor.

Steinberg. In der Nähe von Steinberg ist man bald auf Trapp, an der Gränze desselben mit dem Porphyrit in einem kleinen Thale scheint ein zackiges Ineinandergreifen und inniges Verwachsenseyn beider Gebirgsarten Statt zu finden. Das Gestein ist verwittert; das gelbliche feldsteinartige Gestein ist zwar dem Porphyrit ähnlich, allein nicht so ganz unbezweifelt kann man das mildere, grauliche, etwas fettig anzufühlende Gestein für Trapp nehmen. Bald tritt derselbe, jedoch charakteristisch und zwar als ein zelliger feinkörniger Aphanit auf. Nur ein Theil der Zellen ist mit Braunspath mit starken Spuren von Verwitterung angefüllt, viele enthalten nur etwas braunen Oker. Auf der flachen Höhe hinter Steinberg steht Porphyrit in dünnen St. 3 streichenden Platten an, theils saiger stehend, theils bis 75° gegen Nordost einfallend.

Diese plattenförmige Zerklüftung geht aber auch in eine unregelmässige über. Es ist ein fester, weisser, glimmerhaltiger Porphyrit, die Glimmerblättchen den scharfen und ebenflächigen Klüften, auf denen sie sich vorzugsweise finden, parallel.

Wahlhausen. Gegen Norden liegt das eigenthümliche vierseitige Thal von Wahlhausen, von allen Seiten von den steilen Gehängen des Porphyrit-Plateaus eingeschlossen, an der südwestlichen Ecke senken sich diese Höhen und bilden ein ziemlich breites, weiter abwärts engeres Thal. Aber nicht in diesem; sondern in einer engen tiefen Schlucht, welche durch die bedeutende Porphyrithöhe gegen Nord zur Nahe führt, fliessen die Wasser aus dem Kesselthale ab.

Auf den umgebenden Höhen herrscht der feste, fast weisse feldsteinartige Porphyrit, welcher auch nahe beim Dorfe Wahlhausen eine kleine isolirte Partie bildet. Ost-

Digitized by Google

lich der thalförmigen Einsenkung findet sich nur allmälig ansteigend, und nicht die Höhe des Porphyrits erreichend, ein meist zelliger und mandelsteinartiger Trapp, vorzugsweise mit Aphanit-Grundmasse.

Unweit der Gränze, allein noch ganz in Aphanit, wurde in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein Kupferbergbau betrieben, der nach der Ausdehnung der Pingen den Bau zu Düppenweiler an Grösse übertroffen hat, obgleich er nicht so reich gewesen zu seyn scheint. Ein wohl über 300 Lachter langer Stollen bringt bei dem früheren Kunstschachte nur 10 Lachter Teufe ein, die alten Arbeiten sollen noch 5 volle Sätze unter die Stollensohle niedergegangen seyn. Vor 70 Jahren ist das Werk wegen starker Wasserzugänge aufläßig geworden. Ob der Versuch durch einen Stollen von Süden her dasselbe in grösserer Teufe zu lösen noch später fortgesetzt worden, ist nicht gewiss und erregt einigen Verdacht gegen die Angabe, dass bei dem Verlassen der Grube noch gute Anbrüche angestanden haben. Vor einigen zwanzig Jahren sind wieder Versuche 50 Lachter östlich von diesem Schacht gemacht worden; gleich vom Tage aus hat man ein Kupfererz-Trümchen verfolgt. Der von Nord gegen Süd streichende Gang des alten Werkes soll nur da gute Anbrüche gehabt haben, wo er im milden Gestein von zahlreichen Nebenklüften begleitet wurde. Die später angegriffene Lagerstätte hat mit diesem gleiches Streichen und bestand aus einem nur schwachen, oft tauben Trum mit gesäuerten Erzen, während im alten Bau auch viel Kupferglaserz gewonnen wurde. Auf der Halde sieht man nur Malachit und Kupferlasur, auch zersetzten milden Aphanit mit Kupfergrün imprägnirt.

Nördlich an dem steil aufsteigenden Gehänge des Porphyrit-Plateaus soll auch auf einem schwachen Bleiglanz-Trümchen gebaut worden seyn, und nur die Armuth der Anbrüche, nicht deren gänzliches Aufhören,

Digitized by Google

soll dem kurzen Betriebe ein Ende gemacht haben. Im Thale abwärts bis Heisterberg steht noch derselbe meist mandelsteinartige Aphanit an. Oefter sieht man noch fein eingesprengt in ganz zerstreuten Partien Kupfergrün, Kalkspath-Mandeln und Carneol-Nieren, bei der Mühle ein ziemlich mächtiges Kalkspathtrum. Weiter abwärts grobkörniges Rothliegendes, welches sich an dem Südabfall des Porphyrit-Plateaus weiter gegen Westen zieht, und unter welchem auch Röthel hervortritt, der jedoch mit dem Feldspath-Sandstein ungleichförmig vom Rothliegenden bedeckt, nicht in grosser Verbreitung vorkommt. Von Heisterberg nach Bischweiler überschreitet man den, an mannigfach gebildeten Nieren von Chalcedon-, Carneol- und Amethyst-reichem, mandelsteinartigen Aphanit, welcher arm an Hornblende ist. Auch hier finden sich Spuren von Kupfergrün, meist fein eingesprengt nur auf eine Ausdehnung von ein paar Fussen.

Dem nördlich über die Trapphöhen noch etwas aufsteigenden Plateau näher trifft man schon isolirt einen weissen Porphyrit, festen hornsteinartigen Feldstein. Ein ähnlicher Porphyrit wechselt mit milderen Arten in dünneren und dickeren Platten am Plateau selbst; dieselben sind an diesem Abhange ziemlich regelmässig, steil in Süden fallend und von Klüften nach allen Richtungen durchzogen.

Gonnesweiler. Die Porphyrite des Nahe-Ufers von Gonnesweiler bis Nohfelden bestehen mehr aus festerem Feldstein als aus milderem Thonstein. Am verwaltendsten sieht man eine Varietät mit weisslichem, grauem, mehr in das Lila oder Gelbliche fallendem Feldstein der milderen Art, häufig mit grösseren und kleineren rundlichen helleren Flecken, oder mit kleinen schwärzlichen Dendriten, von gekrümmten sternförmig auseinander laufenden Linien, die nicht blos auf Kluftflächen, sondern auch im Innern der Masse nach allen Richtun-

Digitized by Google

gen des Raumes sich verbreiten. Mit zunehmendem feinkörnig krystallinischem Zustande, mit zunehmender Härte und grösserer Reinheit der weissen Farbe verschwinden die Flecke und Dendriten. Andererseits werden bei den mannigfach lichtgrau gemischten Farben diese erwähnten Flecke grösser, so dass sie der umgebenden Masse an Quantität gleichkommen, nehmen mannigfache Formen an, welche bei dem viel gestalteten Ineinandergreifen dem Ganzen ein eigenthümlich geädertes, nicht streifiges, sondern wolkiges Ansehen geben. Dendritische Flecke von braunrother Farbe kommen darin vor. Auch die am Horste schon beschriebenen Uebergänge in einen sandigen glimmerhaltigen Feldstein finden sich hier.

Unterhalb Gonnesweiler plattenförmige Struktur, Streifungen auf Flächen, die der Schichtung nicht unähnlich sind. Als Beispiel kann die Stelle unterhalb der Mühle zwischen Gonnesweiler und Nahfelden dienen.

Ein vorzüglich auffallendes System von Gesteins-Ablösungen streicht St. 10—11 und fällt sehr steil bald gegen Osten, bald gegen Westen; sie vereinigen sich im Streichen öfter mit einer anderen Kluft, oder setzen an kurzen, querstreichenden Ablösungen ab. Auch im Fallen verlieren sie sich durch ein allmäliges Verschwinden der vorhandenen Scheidung und zwar vorzüglich auf schichtenartigen Streifen. Die Platten werden stellenweise durch nahe bei einander liegende, St. 4 streichende, 15° gegen Nord fallende Ablösungen in Griffel oder kurze Stängel getheilt. Dann durchsetzen auch zahlreiche Ablösungen mit fast horizontaler Lage eine Platte, und an diesen setzen wieder die nur dieser einen Platte angehörigen kurzen und feinen Ablösungen ab, bisweilen verlieren sich dieselben, jedoch ohne eine solche Quer-Ablösung.

Die Masse dieses Porphyrits ist in der Hauptsache gleichartig, jedoch finden sich einzelne, meist über

Digitized by Google

Fuss von einander entfernte Lagen von einem und mehren Zollen Stärke, welche St. 4 streichen, mit 15° in Norden fallen, und die in der Farbe und der Art der Flecken etwas verschieden von der übrigen Masse sind. Beide gehören zwar der zuerst beschriebenen Art des lichten, harten Porphyrits an, jedoch fällt die Farbe bei schwächeren Lagen mehr in das Fleischfarbene, sie enthält weniger feinere Flecken, und ausser den jedoch nicht immer durchsetzenden Gesteinsklüften der ganzen Masse oft noch feine, unregelmässige Ablösungen.

Gleich unterhalb Nahfelden finden sich in einem gleichen Porphyrit, bei ähnlicher Zerklüftung, Lagen von schwarzem Mulm, welche, einen Zoll stark, flach gegen Nord fallen.

In Ellweiler dichter Porphyrit, zum Theil sehr mild mit gut erkennbarer Schichtung durch parallele Glimmerlagen, mit Streichen St. 4, mit 40° Fallen gegen Nord zwischen einem Conglomerat mit Feldstein-Bindemittel, mit runden geschiebartigen Massen von Feldstein und einzelnen grossen Quarz- und Hornstein-Geschieben mit offenen Klüften. Auf der Höhe nach Birkenfeld findet sich, umgeben von Porphyrit, ein in dessen Nähe fester, quarziger, dann aber loser Sandstein mit Thonstein-Bindemittel.

Ehe man nach Birkenfeld herab das Porphyrit-Plateau verlässt, findet man ein dem Ellweilerer ähnliches Conglomerat mit Feldstein-Bindemittel, in welchem zahlreiche, vollkommen abgeschliffene und gerundete Quarz- und Hornstein-Geschiebe liegen, die auf eine eigenthümliche Art zersprungen sind, wie schon weiter oben einmal beschrieben worden. Die offenen Klüfte setzen gar nicht in das umgebende Bindemittel fort, sondern dieses dringt vielmehr in die Klüfte ein, wenn sie weit genug geöffnet sind.

Digitized by Google

Bald kommt man an einen, an diesem Porphyrit abstossenden, quer durch das Streichen des Kohlengebirges laufenden Zug von fein- und mittelkörnigem Aphanit. Das noch weiter gegen Ost fortsetzende Porphyrit-Plateau schliesst mit dem Uebergangs-Gebirge eine breite welligte Thalfläche ein, welche grösstentheils aus der Kohlen-Formation mit einigen schwachen Flötzchen besteht. Den tieferen Theil nordwestlich von Birkenfeld nimmt ein loser Sand ein, aus feineren und gröberen Schichten bestehend, seltener mit lehmigen Lagen, die ganz horizontal liegen.

Mehrere Trapp-Partien treten hier auf. Die schon erwähnte zieht zum Theil in einen doppelten Zug gespalten bis in die Nähe des Buhlenberges, auf welcher Strecke das durchsetzende quer durch die Schichten der Kohlen-Formation mehrfach beobachtet werden kann. Es ist durchgängig schwarzer hornblendereicher Aphanit; südöstlich vom Buhlenberg endet er mit einer kleinen Kuppe.

In und um dieses Dörfchen findet sich eine Trapp-Partie, deren Verhältniss zu den geschichteten Gebirgsarten durch Bergbau etwas aufgeschlossen sind, was hier um so interessanter ist, da der Trapp auch die Glieder der Uebergangs-Formation berührt. Das Alter des hiesigen Bergbaues ist nicht bekannt. Die Veranlassung zu demselben scheinen Kupfererze in Trümern und Nestern auf der Gränze von Trapp und von der Steinkohlen-Formation gegeben zu haben, auf welche man von Nordwest einen Stollen querschlägig durch die mit 30° in Südost fallenden Schichten der Kohlen-Formation trieb, und mit demselben zwei schwache Kohlenflötze traf, von denen das stärkere 20 Zoll mächtige bis unter den Rasen abgebaut worden ist. Gegenwärtig wird nur noch auf einen festen Braunspath gebaut, welcher als Zuschlag bei der Verschmelzung strengflüssiger Eisenerze auf der benach-

Digitized by Google

barten Abentheurer-Eisenhütte benutzt wird, indess früher an einigen Stellen eisenreicher gewesen seyn soll. Er scheint grosse Nester in dem Serpentin zu bilden.

Dieser schneidet in einer steilen zackigen Gränze an dem Uebergangs-Gebirge ab, dessen nächste Schichten nur eine Veränderung zeigen. Die ganze Trappmasse liegt hier zwischen der Uebergangs- und der Kohlen-Formation, weiter östlich aber tritt sie ganz in die Kohlen-Formation ein. Die Schichten dieser letzteren schneiden theils an dem Trapp ab, theils richten sie sich an demselben mit Verschiebung ihrer einzelnen Theile in die Höhe, oder legen sich auf kurze Strecken ziemlich flach über denselben her; dabei nimmt man Erscheinungen wahr, welche sonst bei den Schichten der Kohlen-Formation nicht gewöhnlich sind, eine starke Zerklüftung mit Spiegelflächen, Kupfererz-Trümchen und rother Färbung.

Der Serpentin ist von schwarzgrüner Farbe, kaum an den Kanten durchscheinend, mit grossen, dem Ansehen nach vierseitigen Säulen von Schillerspath, die jedoch nicht eine continuirliche Masse bilden, sondern aus kleinen einzelnen Blättchen bestehen, zwischen welchen Serpentinmasse liegt. Der Schillerspath ist ganz schwarz, und nur einzelne Blättchen zeigen eine gelbe Farbe.

An einer anderen Stelle in der Grube zeigt sich ein grüner, stark mit Braunspath-Trümern durchzogener Aphanit. Der Braunspath in den grossen nesterartigen Massen ist von grünlicher oder haarbrauner Farbe, strahlig blättrig, selten zu Krystallen ausgebildet. Er schliesst viele rundliche Brocken von einem festen grünerdehaltigen Fossil und eckige Bruchstücke von den den Trapp begränzenden geschichteten Gesteinen, namentlich von Schieferthon ein, welcher hier zu rothem und gelbem Thon umgewandelt ist.

Digitized by Google

Einige Punkte der unregelmässigen Grubenbaue können als Beleg der Lagerungs-Verhältnisse dienen. Westlich von dem 5 Lachter tiefen Fahrschacht fällt in einer der oberen Etagen die Gränze über 80° gegen Süd, die angelagerten rothen Schieferthon- und Sandstein-Schichten fallen mit 45° in Süd.

Noch höher bedeckt conglomeratartiger Sandstein und Schieferthon mit welliger Gränzfläche fast horizontal den Trapp, beide sind roth und von vertikalen und geneigten Spiegel-Absonderungen durchzogen. Gegen Süd gehen dieselben in das gewöhnliche graue Conglomerat und den schwarzen Schieferthon über, welche mit fast 30° gegen Süd fallen und denen diese Klüfte fehlen. Gegen Nordost, wo die Gränze steil und die Schichtenstellung kaum 30° in Süden fallend ist, zeigen sich die Geschiebe des rothen Conglomerats auf die bereits öfter beschriebene Art zersprungen. Ein Ort auf der Gränze des Trapps und des Thonschiefers zeigt diesen mit Grauwackenschiefer wechselnd, steil gegen Nord einfallend. Bis zu einigen Zollen von der Gränze ab ist er in ein fast jaspisartiges Gestein verändert. Dieser Gränze parallele Klüfte sind einzeln mit matten gestreiften Spiegeln bekleidet. An der letzten östlichen unbedeutenden Kuppe findet sich feinkörniger Diorit mit sehr weniger Hornblende und einzelnen Glimmerblättchen.

Eisen. Gegen Westen setzt die Kohlen-Formation über Brücken und Eisen in einem schmalen Streifen fort, bei Brücken die sphärosideritreiche Abtheilung, welche bei Eisen zurücktritt, indem kein Eisenstein, aber einige schwache Kohlenflötze vorkommen. Hier vereinigen sich die Hochflächen des Porphyrits und des Rothliegenden ziemlich in einem Niveau, letzteres erhebt sich bald mehr, indem es gegen Ost ganz verrückt erst schmal beginnt und sich nach Eisen zu schnell verbreitet. Diese Höhen schliessen noch immer mit dem Uebergangs-Plateau ein

Digitized by Google

Thal ein, in welchem die Steinkohlen-Formation sich befindet, und an den Rändern dieser begränzenden Höhen nur wenig aufsteigt. Die höheren Stellen dieses fast längs der ganzen Gränze mit der Uebergangs-Formation sich hinziehenden Längenthales erreichen eine Höhe von 1200 Fuss, über welche die Kohlen-Formation nicht hinausgeht.

Dem bezeichneten Längenthal gehört kein eigenthümlicher Wasserlauf an, sondern die auf kurze Strecken sich sammelnden Wasser brechen quer durch die südlich vorliegende Höhe.

Bei Achtelsweiler beginnt ein Trappstreifen, der an seiner Nordseite von Sandsteinen, rothen Schieferthonen oder Thonsteinen begleitet ist, welche schon der Feldspathsandstein-Formation anzugehören scheinen, weiter westlich aber auf dieser Seite von bunten festen thonstein- oder feldsteinartigen Schichten in einem schmalen Streifen, welche der Porphyrit-Formation angehören. An seiner Südseite wird er von den mittleren Schichten des Rothliegenden begleitet, vorzugsweise von dem hier ungewöhnlich mächtig auftretenden milden Feldsteingrus, welcher südlich von Eisen einen über die Hochfläche aufsteigenden Berg von seiner Spitze bis zu der wohl fast 400 Fuss tieferen Thalsohle bildet. Er besteht hier aus erbsen- bis fast faustgrossen ungestalteten, lose aufeinander liegenden Bröckchen eines fleischrothen, milden Feldsteins, welche weisse Fleckchen und kleine Quarzkörnchen einschliessen.

Der anfänglich aus dichtem, dann aus mandelsteinartigem Aphanit bestehende Trappzug gelangt nicht bis hierher. Ausser dem im Thal von Ellweiler anstehenden groben Thonstein-Conglomerat des Rothliegenden finden sich auf der Höhe mit dem erwähnten Feldsteingrus noch bräunlich rothe, lichtgefleckte, feste Thonsteine in schmalen Schichten.

Digitized by Google

VII. Soetern-Thal. Beginnt man in dem Querthale von Soetern die Betrachtung oberhalb des Holzhauser Hofes, wo sich noch plattenförmiger Porphyrit findet, so trifft man bald ein mit 60° gegen Nord fallendes, grobes, mildes Thonstein-Conglomerat, auf dessen unebener Fläche dünngeschichtete, an diesen Unebenheiten absetzende Schichten von festem, rothbraunem, feinsandigem Thonstein liegen, welcher wieder von dem mehr erwähnten Feldsteingrus bedeckt ist.

Etwas aufwärts, am rechten Gehänge des Thales, endigt eine Trapp-Partie nicht sehr mächtig, nur gegen West zu verfolgen hier an dem vorliegenden Porphyrit. Es ist dunkelbräunlich, grüner, feinkörniger Aphanit; ausser den scharfen, aber mikroskopischen Hornblende-Krystallen finden sich noch Diallagblättchen; die flammenartige, bräunlichrothe Streifung fehlt nicht. Auf dem linken Gehänge weiter aufwärts ein Conglomerat, dessen Geschiebe von Quarz und quarziger Grauwacke in einem Bindemittel liegen, welches vorwaltend aus festem Thonstein besteht, in welchen sich in breiten, flammenartigen Streifen unreiner Kaolin eindrängt; einzelne Trapp-Brokken finden sich darin. Seine flach südlich fallenden Schichten bedecken sphärische Massen von zerklüftetem, fleischrothem, mildem, steiler geneigtem Feldstein, welcher zahlreiche grüne, sandige Pünktchen enthält. Weiter im Liegenden findet man erst dünngeschichteten, fleischrothen, milden Feldstein mit feinen weissen Fleckchen, diesem folgt feinsandiger, braunrother, fester Thonstein. Sämmtliche Schichten fallen in einem Streichen von St. 6 gegen Süd, die letztgenannten mit 30°.

Bei Ober-Soetern in dem sich flach gegen Osten erhebenden breiten Thale tritt ein grobkörniger, meist mandelsteinartiger Aphanit auf, bisweilen grössere, selbst äussere Flächen zeigende Feldstein-Blättchen enthaltend, die nicht ganz ausgefüllten Zellen enthalten einen in Chal-

Digitized by Google

cedon übergehenden weissen, matten Kieselschiefer. Auch Mandeln und einzelne Trümer von Kalkspath sind darin.

Bald stösst man weiter aufwärts auf ein grobes scharfeckiges Conglomerat von Aphanit-Bruchstücken in einem braunen, festen, thonsteinigen Bindemittel.

An dem minder steilen Abhange feinkörnige thonige Sandsteine, in bis einen Fuss starken, jedoch auch schwächeren Bänken, welche ein mildes Thonstein-Conglomerat bedecken, dessen Geschiebe blos aus Quarz und Hornstein ohne die geringste Spur eines porphyrit- oder trappartigen Gesteins bestehen.

Das rechte Gehänge des Thales von Soetern aufwärts zeigt zwar im Wesentlichen dieselbe Constitution, doch finden sich hier ausser der Fortsetzung des bei Nieder-Soetern erwähnten Trappstreifens, der sich nach Westen bald verliert, noch ein zweiter, nur schmaler Zug, welcher, abgesehen von einer kurzen Unterbrechung, weit gegen Westen fortsetzt.

VIII. Höhe von Eiweiler. Die westlich vorliegende Höhe von Eiweiler ist die bedeutendste, für sich abgeschlossene Gebirgsmasse des ganzen Distrikts, indem die Spitze des Schaumberges wohl höher ist, aber nicht den Umfang dieser ausgedehnten, sanft gewölbten Hochfläche besitzt.

Der Abfall gegen die südlich und nördlich liegenden Thäler ist flach; gegen die Querthäler in Ost und West steil. Auf der Höhe selbst findet man das Trapp- und Porphyrit-Geschiebe enthaltende grobkörnige Rothliegende mit mildem Thonstein-Bindemittel. Die bedeutende Mächtigkeit desselben zeigt das tief eingeschnittene Thal von Eiweiler, in dem man Conglomerat mit kopfgrossen Geschieben und rothem, ziemlich festem Thonstein-Bindemittel sieht, welches eine oft an den Geschieben abgerundete schiefrige Struktur zeigt. Auch eine kleine Partie von Aphanit-Mandelstein kommt an diesem Gehänge vor.

Digitized by Google

Das Nord- und Süd-Gehänge wird jedes von einer doppelten Reihe von Trappsteinen begleitet. Die oberste Reihe am Süd-Gehänge ist nicht lang, besteht aus mehren kleinen Kuppen und wird an mehren Stellen auch am Ostende von Feldsteingrus begränzt, ausserdem von Conglomerat des Rothliegenden und auch von Feldspath-Sandstein. Sie zeigt, meist von der Verwitterung sehr angegriffen, bisweilen mandelsteinartige Aphanite. Die südliche Reihe bildet die Fortsetzung des von den Ufern der Prims ununterbrochen bis hierher zu verfolgenden Zuges, und er wendet gegen Osten nahe bei Boosen mit einem pechschwarzen feinkörnigen Trapp, zweifelhaft ob Aphanit oder Basaltit.

Gegen Westen wird er von Porphyrit begleitet, der bisweilen eine beträchtliche Breite annimmt und den Trapp ganz verdrängt. Hier wird derselbe entweder sehr feinkörnig hornfelsartig, oder er nimmt Mandelstein-Struktur an. Besonders sieht man westlich Sellbach einen Aphanit-Mandelstein, vorzüglich Braunspath einschliessend, der jedoch selten in frischem Zustande vorkommt. Auch Braunstein soll sich in diesen Mandeln gefunden haben. Hier kommt auch unter den porphyrartigen Gesteinen, welche sonst dem dünnplattigen Feldstein und dem feldsteinhaltigen Sandstein angehören, ein rothbraunes, jaspisartiges, jedoch nicht so hartes Gestein vor.

Das Thal zwischen dieser Höhe und dem Porphyrit-Plateau enthält die Kohlen-Formation, in welcher bei Gennweyler ein nur wenige Zoll mächtiges Kohlenflötz mit flachem nördlichem Einfallen aufgefunden worden ist. Von da nach Nunkirchen zu findet man rechts von der Strasse, zwischen dem Sandstein und sandigen Schieferthon, einzelne Lagen eines mageren Kalksteins. Auch an dem oberen Trappzuge will man Spuren von Steinkohlen gefunden haben, allein weder diese noch sonst ein Glied der eigentlichen Kohlen-Formation ist dort zu bemerken.

Digitized by Google

Von den Trappzügen am nördlichen Abfall setzt der schon im Soeterner Thal mit Aphanit-Mandelstein beginnende hoch herauf, wo er nach einem kurzen Verschwinden genau in seiner alten Streichungslinie in der Mächtigkeit einiger Lachter fortsetzt. Weiter westlich wird er stärker, ein dunkellauchgrüner grobkörniger Aphanit, und bildet einen kleinen Absatz an dem Gehänge.

Bei Castell, wo seine Breite sehr zugenommen hat, ist Kupfererz in ihm gewonnen worden. Niemand weiss von der Zeit des Betriebes und des Erliegens genaue Nachricht zu geben.

Nach den ziemlich grossen, dicht zusammenliegenden Halden kann dieser Bergbau keine ganz kurze Dauer gehabt haben; ärmere Erze scheinen Gegenstand der Gewinnung gewesen zu seyn. Leicht könnte der fast 200 Lachter lange Stollen wieder fahrbar gemacht werden, was auch vor einer Reihe von Jahren ohne Erfolg geschehen ist. Ein grosser Theil der Erze scheint durch Tagebruchbau gewonnen worden zu seyn. In einem sehr feinkörnigen, unregelmässig zerklüfteten Aphanit, der nicht wohl zu Bausteinen angewandt werden konnte, findet sich eine mehre Lachter breite und an zehn Lachter ins Gebirge reichende Vertiefung, in welcher auf den stärkeren weit aushaltenden Klüften des Aphanits ein feiner Ueberzug von Malachit oder Kupfergrün zu bemerken ist, welches bisweilen auf mehre Zoll Entfernung die Masse durchdringt, bisweilen auch entfernt von solchen Klüften in einzelnen Fünkchen oder isolirten Flecken fein eingesprengt vorkommt.

Ausserdem kommen auch Trümchen von gestreiftem Carneol, Chalcedon und von einem festen kieselgührigen Fossil, so wie von Braunspath ganz dünn bis zu einem Zoll Stärke vor.

Oestlich dieser Stelle, unter welcher der mit einigen nicht tiefen Gesenken versehene Stollen hergeht, liegt

Digitized by Google

mehre Punkte, an denen Versuche Statt gefunden haben mögen, wo man denselben Aphanit mit einem schwachen Kupfergrün-Ueberzug auf den Klüften findet. Ein conglomerat- oder bracciénartiges Gestein scheint einen etwa St. 10—12 streichenden Gang im Aphanit zu bilden. Scharfeckige Bruchstücke von fleischrothem Feldstein und Brocken mit zwar nicht geschiebartigen, aber doch gerundeten Kanten von grünlichen und grauen, mehr jaspis- als feldsteinartigen Gesteinen werden durch ein röthliches Feldstein-Bindemittel verbunden.

Nahe hierbei zeigt sich ein bis 4 Zoll mächtiges Carneol- oder Chalcedon-Trum in Streifen, welche durch ein spazgrünes talkiges Fossil getrennt sind, mit Drusen von Quarz- oder Kalkspath-Krystallen. Der andere Zug bildet, wenn man mehre hier vorkommende isolirte Kuppen und Rücken vereinigen will, keine gerade Linie. Zuerst von Osten her eine isolirte steile Kuppe, mitten in der sphärosideritreichen Formation, enthält einen hellgrauen, feinkörnigen Trapp mit lichtgrünen Flecken, die von talkiger Natur hier im verwitterten Zustande vorkommen. Der östlich vorliegende Rücken enthält bei Braunhausen einen feinkörnigen schwarzen Basaltit mit Olivin, dagegen im Petersberger Basaltit nur Quarz in kleinen Körnchen, dem Rosen-Quarz oder Rauchtopas ähnlich, und fein eingesprengter Magnet-Eisenstein bemerkt wird. Die steile Kuppe auf der anderen Seite der Prims zeigt ein feinkörniges, rabenschwarzes Gestein, welches wohl noch dem Basaltit angehört.

Das breite Thal zwischen der Eiweiler Höhe und dem Uebergangs-Gebirge schliesst einen solchen Reichthum an Sphärosiderit ein, wie er nicht weiter in der ganzen Formation vorzukommen scheint, und giebt in den Gemeinden Ötzenhausen, Braunhausen, Schwarzenbach, Oberstein und Birfeld zu einer lebhaften Gewinnung mittelst Tagebau Veranlassung.

Zwischen Otzenhausen und Braunhausen ist das Streichen St. 6, das Fallen 10° gegen Nord. Bei Schwarzenbach hatte der Abbau eine 4 Lachter hohe Wand entblösst. Die Sphärosiderit-Lagen vorwaltend 2—3 Zoll, selten einen halben bis einen Fuss stark, sind so häufig, dass sie dem Raume nach etwa $\frac{1}{40}$ der anstehenden Masse ausmachen, das übrige ist Schieferthon oder ein feiner Kohlensandstein.

In der Casteller Eisengräberei, wo die Schichten fast mit 20° gegen Süd fallen, findet sich eine mehre Lachter hohe Ueberschiebung St. 6 streichend, mit 60° gegen Süd fallend, an der die hangenden Schichten scharf muldenförmig gebogen sind; dicht an der Kluft ein ganz unregelmässig gewundener, verworrener, milder Schieferthon, in dem isolirte Blättchen und kurze Trümchen von Bleiglanz, Kupferkies, Schwerspath und Braunspath vorkommen. Die gebogenen Schichten zeigen matte, fein gestreifte Spiegel, theils auf den Schichtungsflächen, theils dieselben schief durchsetzend.

Südlich von Castell am rechten Gehänge des Primsthales zeigt sich die Fortsetzung des von der alten Kupfergrube herüberkommenden Zuges von Trapp-Aphanit, der stellenweise viel Diallag aufnimmt. Ueber dem die Höhe constituirenden groben Conglomerat sieht man Schichten eines festen, meist feinsandigen Thonsteins flach südlich, selten bis 10° einfallen.

Bei Mühlfeld liegen die Schichten ganz horizontal, zu unterst liniendicke Lagen eines braunrothen Thonsteins mit grünlichen, vollkommen runden, über liniengrossen Flecken, selten mit Glimmerblättchen. Diesem folgen feinsandige Schichten mit demselben Bindemittel; dann ein Conglomerat, indem die Quarz- und Hornstein-Geschiebe oft eine Zersplitterung zeigen, in der sie sich nicht wohl vor ihrem Absatz an diesem Orte befinden konnten.

Digitized by Google

Trapp- und Porphyrit-Gesteine fehlen unter den Einschlüssen eben so wenig, wie oft scharfkantige Carneol- und Chalcedon-Bruchstücke.

Aufwärts nach Sellbach zu sieht man das Bindemittel lichter, auch etwas milder, voller linien- bis zollgrosser weisser runder Flecke desselben Thonsteins, gewöhnlich kleine Quarzsandkörnchen oder eckige Porphyrit-Brückchen enthaltend. Auch ohne diese Flecke finden sich die Gesteinsbröckchen bisweilen in kurzen oder starken Lagen dicht bei einander.

Dieses wie das vorher beschriebene Conglomerat ist durch sparsam vertikale Klüfte von verschiedenen Streichungslinien zertheilt.

Abwärts nach Grettnich ist nur grobkörniges Conglomerat mit mildem Thonstein-Bindemittel.

IX. Grettnich. Die Prims fliesst von Mühlfeld bis Farbenbach in einem breiten Längenthal, welches von zwei Höhenzügen eingeschlossen wird, die nur als Fortsetzung der grossen Eiweilerer Höhe angesehen werden können.

Der südliche Höhenzug ist bei der Beschreibung des Trappzuges von Kirschholzberg und Altenwald schon genannt worden, steht der Eiweilerer Höhe wenig nach, und zieht sich ziemlich gleichförmig bis zur Prims fort. Anfangs ist sein nördlicher Abfall nicht so steil, wie weiter westlich.

Der nördliche Höhenzug (Nohweiler Höhe) steigt anfangs allmälig nicht bedeutend an, erst weiter südlich erreicht er mit einem steileren Ansteigen die Höhe des südlichen Rückens.

Beide Höhenzüge constituirt vorzüglich Rothliegendes. Das Interessanteste dieser Gegend ist der am Nordabhange des südlichen Höhenzuges aufsetzende, bei Grettnich beginnende Braunsteingang, welcher zu einem nicht unbedeutenden Bergbau Veranlassung giebt. Dieser Gang

Digitized by Google

setzt im Rothliegenden auf, streicht St. 6—7 und steht fast saiger, zwar bemerkt man an den meisten Stellen ein nördliches Einfallen, jedoch ist dasselbe bisweilen auch deutlich nach Süden gerichtet. In dem westlich vorliegenden Aphanit sollen in seinem Fortstreichen starke Klüfte gefunden seyn, allein keine Spur von Erz. Das Fortstreichen ist über eine Stunde lang aufgeschlossen und haben theils Schurf-Versuche, theils zufällige Entblössungen, an mehren Stellen Erze nachgewiesen; der Bergbau hat jedoch nur eine Längen-Ausdehnung von etwa 400 Lachtern erreicht. Die Mächtigkeit des Ganges steigt von einigen Zollen bis zu 2 Lachtern, beträgt aber im Mittel etwas unter 1 Lachter. Die herrschende Ausfüllungsmasse in oberer Teufe ist Braunspath mit fein eingesprengtem oder in grossen Nestern und Streifen auftretendem Braunstein, der hier nie ganz fehlt, an den abgebauten reicheren Stellen aber die einzige Ausfüllungsmasse gewesen seyn soll. Dazu tritt noch Quarz in einzelnen schmalen Trümchen oder Körnchen zu, in den Drusen zierlich auskrystallisirt, und Arragon in feinen weissen Nadeln, Schwerspath in der gewöhnlichen rechtwinkelig vierseitigen zugeschärften Tafel von weisser Farbe. Diese Ausfüllungsmasse reicht aber nur bis zu 12 Lachtern Teufe, und zwar da, wo der Gang mächtig und gute Anbrüche führte, am tiefsten; an ärmeren Stellen fingt der Gang schon in wenigen Lachtern Teufe an, sich zu verdrücken, der Braunspath und Braunstein sich ganz zu verlieren, statt deren sich nun fester, durch Liegen an der Luft fettig werdender, bisweilen Sandkörner und selbst Geschiebe enthaltender Thon von brauner Farbe anlegt. Er ist bisweilen den Saalbändern parallel zerklüftet und auf den Ablösungsflächen mit matten gestreiften Spiegeln versehen, die Richtung der Streifen nicht ganz in der Fallinie, sondern etwas nach Osten geneigt. An der Grenze gegen die Erdoberfläche, wo der Braun-

Digitized by Google

auch sich zerklüftet, sollen noch Erzknollen in diesem Thon vorkommen.

Vom südlichen Nebengestein ist der Gang gewöhnlich gut, bisweilen mit Spiegelflächen abgelöst, nicht immer so vom nördlichen. Nach dieser Seite gehen zahlreiche Klüfte und Trümer ab, besonders an den nur wenige Lachter langen Stollen, wo reiche Erzmittel anstehen. Diese Trümer sind theils stehende, St. 12—3 streichende, theils der Schichtung parallel liegende, St. 5 streichende, flach gegen Nord fallende; sie enthalten gewöhnlich dieselbe Ausfüllungsmasse, wie der Gang selbst, die stehenden kaum über einige Zoll, die flachen mehrfach über einander liegend, wohl über einen Fuss mächtig, zeigen häufig eine conglomeratartige Ausfüllung, indem rundliche und eckige Bruchstücke des Nebengesteins und der Geschiebe desselben darin liegen. Diese Trümer verlieren sich entweder in einigen Lachtern Entfernung vom Gang, oder schneiden an stehenden oder doch steil fallenden Klüften ab, die bisweilen ohne alle Ausfüllungsmasse sind, aber doch im Fortstreichen bisweilen Erze zeigen, und nicht als verschieden von den stehenden Trümern angesehen werden können. Bei dem jetzigen Hauptbau ist eine solche abschneidende Kluft, dem Gang fast parallel streichend, in etwa 4 Lachter Entfernung bekannt geworden.

Das Nebengestein ist ein festes und mildes Thonstein-Conglomerat, die Geschiebe selten bis Kopfgröße. Günstiger soll der feinere Sandstein oder der blosse mürbe Thonstein der Erzführung seyn.

An der Nordseite, wo zahlreiche Trümer das Nebengestein durchsetzen, findet man bisweilen kleine Braunstein-Partien in demselben eingesprengt.

Die Analysen von Gmelin und Berthier zeigen, dass der auf diesem Gange und den ihn begleitenden

Digitized by Google

Trümern vorkommende Braunstein ganz dem wasserfreien Mangan-Hyperoxyd angehört.

Die mächtige von der Prims durchschnittene Trapp-Partie steigt auf dem linken Ufer ziemlich hoch auf, auf dem rechten aber bildet sie nur ein niedriges, jedoch noch immer steiles Gehänge. Es ist feinkörniger bis zum hornfelsartigen gehender Aphanit, zum Theil sehr zellig und schlackenartig, zum Theil mandelsteinartig, und die besonders auf der Höhe; unten enthält er viel Diallag-blättchen. Ausser den Mandeln findet sich auch Chalcedon und Carneol in Trümchen.

Auf der rechten Seite der Prims, am Wege von Grettnich nach Lokweiler, sieht man in diesem Aphanit grosse Brocken eines weissen Sandsteins und eines weissen oder röthlichen schiefrigen Gesteins liegen, weiter aufwärts Bänke von Mandelstein und dichtem Aphanit wechseln, deren Lagen St. 4 streichen, mit 50° nördlichem Einfallen, oft sind dieselben durch einen Anflug von Kieselguhr getrennt. Klüfte in St. 10 mit steilem Ost-Fallen zeigen ziemlich glatte Spiegelflächen. Ausser dem gewöhnlichen Einschluss der Mandeln, dem Braunspath, fand sich auch einmal spargelgrüner Bitterspath.

Weiter abwärts an der Prims das grobe Conglomerat des Rothliegenden, bisweilen mit sehr festem, fast feldsteinartigem Bindemittel. Bei Barbenbach ruht es auf mildem Bindemittel auf hartem, dünngeschichtetem, reinem oder feinsandigem Thonstein, welcher vollkommen horizontal geschichtet ist.

X. Wadern. Unterhalb Wadern fallen mehre Wildbäche in die Prims, welche eine mächtige Trapp-Partie durchschneiden, das Westende des langen Zuges von Castell und von dem Soeterner Thale. Die niedrige, aber steile felsige Zunge zwischen dem Wader- und Buweilerer Bache zeigt feinkörnigen, grünlich oder schwärzlichen Dolerit, der an mehren Stellen zellig ist, die Zellen

Digitized by Google

winde oft mit Kieselguhr überzogen, und Kalkspath-Mandeln darin. An mehren Stellen zeigt er eine conglomeratartige Beschaffenheit, namentlich bei Duchstuhl, wo sich eckige bis über kopfgrosse Brocken von einem weissen sandsteinartigen Gestein und von Diorit darin finden.

Das Bindemittel ist ein mattes, wenig hartes, braunes, mehr wacke- oder eisenthonartiges als aphanitisches Gestein, der nahe dabei anstehende Aphanit ist regelmässig durch St. 9 streichende, mit 45° in Westen fallende, etwa 4 Fuss von einander entfernte, und durch St. 3 streichende, 75° in Südost fallende, 2 Fuss von einander entfernte Klüfte zertheilt, von denen die ersteren, einen harten braunen Thonstein enthaltend, von vollkommenen gestreiften Spiegeln begleitet sind; die Richtung der Puncten liegt ziemlich in der Fallinie der Klüfte. Auch einzelne Chalcedon-Trümchen finden sich hier.

Das östliche Gehänge des Buweilerer Baches bildet der steile Nord-Abfall der Nohweiler Höhe. Der hier auftretende feinkörnige Aphanit enthält auf der Höhe Quarztrümchen. Weiter östlich verliert der Trappzug an Mächtigkeit und bildet einen doppelten Streifen am Gehänge. Der obere nur 10 Schritt mächtige ist wohl 100 Schritt von dem unteren; 30 Schritt mächtigen entfernt. Oberhalb des ersteren trifft man bald grobkörniges Conglomerat des Rothliegenden, während zwischen beiden die unteren thonsteinartigen Glieder desselben und Feldspath-Sandstein sich zu finden scheinen. Der letztere ist in einer kleinen Schlucht oberhalb Ruden nur wenig Schritte von dem hier vertikal plattenförmig zerklüfteten Aphanit entfernt entblösst. Es ist der mittelkörnige feldspathhaltige Sandstein, begleitet von festen, thonsteinartigen Schichten, stark vertikal zerklüftet. In dieser Schlucht sollen öfter, nach starken Regengüssen, Braunsteinstücke gefunden werden. Gleich oberhalb Ruden ist in Feldspath-Sandstein ein Schacht mehre Lachter abgesunk

Digitized by Google

werden, der nur nahe am Tage Braunstein gefunden haben soll. Unten im Dorfe steht ein feinkörniger hornblendereicher Aphanit von rabenschwarzer Farbe an, welcher hier in der Thalsohle eine grosse Ausdehnung zu haben scheint und höchst wahrscheinlich mit der Buweiler Trapp-Partie und der, welche an der gegenüber liegenden niedrigen aber steilen Felswand zum Vorschein kommt, zusammenhängt, allein durch die Thal-Anschwemmungen verdeckt wird.

Der Trapp von Buweiler ist lichtbräunlicher, bisweilen in das Lilafarbene fallender Aphanit, bisweilen so grobkörnig, dass er Diorit wird. Er zeigt dann die Hornblende gewöhnlich in verwittertem Zustande von spangrüner Farbe, öfter ist er mandelsteinartig, meist Kieselguhr und Carneol in den Mandeln, auch Trümchen dieser Fossilien und von Kalkspath.

Ein schmaler Streifen der Kohlen-Formation, in welcher früher auch Sphärosiderit mit 10° Süd-Fallen gewonnen wurde, erstreckt sich bis hierher und bildet nach Gestell zu den Pass zwischen der ein grobkörniges Conglomerat zeigenden Nohweiler Höhe und dem aus einem eben solchen Gestein und Trapp bestehenden isolirten Schroek. Auf der Höhe des Passes findet sich in einer flachen Erhöhung ein feinkörniger Basaltit.

Der Trapp des Schroek ist grobkörniger Aphanit, von brauner Farbe, von feinzelliger, grosszelliger und schlackenartiger Beschaffenheit. Die Zellenwände meist schwarz angelaufen. Selten findet sich eine Ausfüllung von Kieselguhr.

Am ganzen Nordgehänge des Schroek herrscht grobes Conglomerat.

Die über Nonnweiler und Birkfeld bis Sitzerath tief in einen Busen der Uebergangs-Formation eingreifende Kohlen-Formation enthält als Fortsetzung der Lagen des Casteller Thales Sphärosiderit, der jedoch meist so arm

ist, dass er nur an einer Stelle zwischen Sitzerath und der Birfelder Eisenhütte gewonnen wird.

Bei Nonnweiler, wo Quarzfels mit schwachen talkigen Schieferlagen die Gränze der Uebergangs-Formation bildet, kann längs dem Prims-Ufer sehr gut die Auflagerung des Kohlensandsteins auf den St. 4½ streichenden, meist saigeren Schichten des Quarzfelses verfolgt werden. Sie fällt, wie die Schichten des Sandsteins selbst, etwa 10° gegen Süd.

Bei Birfeld ist die Gränze weit steiler und wird hier nicht von den gewöhnlichen Gliedern der Kohlen-Formation, sondern von einem mächtigen, unter der eisenhaltigen Kohlen-Formation liegenden Conglomerat gebildet, welches aus flachen, grünlichen Thonschiefer-Bruchstükken mit kaum gerundeten Kanten besteht und durch einen gelblichen, bisweilen adrigen harten Thon verbunden ist. Die von feinkörnigem Sandstein begleiteten Sphärosiderit-Lagen der Gräberei oberhalb der Birfelder Eisenhütte streichen St. 4 und fallen mit 20° gegen Süd. Dieses Sphärosiderit-Vorkommen erstreckt sich bis auf den Bann von Gehweiler, wo in einer kleinen Schlucht die Auflagerungsfläche wieder entblösst ist, die Gesteinsgränze und der Schichtenfall der Kohlen-Formation mit 20° gegen Süd scheint hier wieder übereinzustimmen.

In den untersten Schichten finden sich zwei schwache Kohlenflötzchen.

Unterhalb der Birfelder Eisenhütte verliert sich bald der Kohlensandstein und es treten St. 5 streichende, fast 10° gegen Süden fallende Schichten eines harten quarzigen Thonsteins und eines feinsandigen festen Schiefers mit Glimmerblättchen bedeckt auf, von einem Kieselfels-Conglomerat mit festem thonsteinigem oder unreinem quarzigem Bindemittel. Es enthält keine Spur von eingeschobenen trappartiger oder porphyrartiger Gesteine.

Digitized by Google

Weiter abwärts ein nicht sehr festes Thonstein-Conglomerat, mit flachem südlichem Einfallen, mit verwaltenden Quarz- und Hornstein-Geschieben an der niedrigen Felswand, Ober-Söstern und Buweiler gegenüber, Trapp- und Porphyrit-Geschiebe einschliessen. Es bedeckt reinere, oder doch nur feinsandige Thonstein-Schichten.

An der Gränze des Rothliegenden und der Kohlen-Formation zwischen Sitzerath und Gehweiler treten mehre auf der Oberfläche wenig ausgezeichnete Kuppen von Trapp hervor. Die östlichste zeigt eine graue milde Wacke, wahrscheinlich Produkt der Verwitterung; sie wird von einem in grossen Fels-Partien anstehenden Kiesel-Conglomerat begleitet, dessen Bindemittel mit den Quarz- und Hornstein-Geschieben fest verwachsen ist. Auch grosse flache scharfeckige Schieferbrocken in einem Thonstein-Bindemittel finden sich hier, so wie die porphyritartigen Sandsteine mit Feldstein-Bindemittel. Etwas entfernter steht ein talkiges Conglomerat an. Die drei kleinen nach Wadrill hin liegenden Partien zeigen einen lichtgrauen, grobkörnigen Aphanit, von Porphyrit-Gesteinen begleitet.

Das in dem Thal gegen Wadrill zum Vorschein kommende Conglomerat mit ziemlich festem Bindemittel bedeckt, feinkörnige Sandsteine, die vielleicht dem Feldspath-Sandstein angehören.

Westlich von dem Waderbache finden sich, von Rothliegendem umgeben, zwei Trapp-Partien, von denen die westliche, kaum eine kleine Erhebung bildend, dunkel graubraunen, sehr verwitterten Aphanit zeigt, der zahlreiche Nieren von concentrischen Lagen von Chalcedon, Carneol und Amethyst enthält.

Von Wadrill bis nach Bergen zieht an dem linkseitigen Abhang des Schiefer-Plateaus ein schmaler Streifen von Rothliegendem, nur das grobkörnige Conglomerat

Digitized by Google

mit mildem Bindemittel; unter den Geschieben finden sich nur die Gesteine des benachbarten Schiefergebirges mit Quarz und Hornstein, auch Thonschiefer in grossen flachen Tafeln, mit kaum gerundeten Kanten; die oft kopfgrossen Hornstein-Geschiebe sind oft noch eckig, aber mit gerundeten Kanten. Dieses Conglomerat bildet breite, bis zu der südlich vorliegenden Ebene sanft abfallende Rücken, die gegen Westen, wo die Ebene allmälig ansteigt, an Höhe verlieren.

Diese ein Dreieck bildende Ebene, deren Topographie schon oben angegeben ist, wird von zahlreichen, aus dem hohen Uebergangs-Gebirge kommenden Waldbächen bewässert, welche sich zum Theil bis 100 Fuss tiefe nicht sehr breite Thäler ausgewaschen haben.

An tief eingeschnittenen steilen Thalgehängen kommt bunter Sandstein hervor, welcher dieses Becken ausfüllt, sonst ist alles mit einem feinen Quarzsande bedeckt, der ohne bemerkbares Bindemittel eine ziemliche Consistenz erreicht, jedoch mit den Fingern zerrieben werden kann. Er ist in dünnen und horizontalen Lagen geschichtet. Näher nach dem Rothliegenden hin verliert der Sand an Reinheit, die weisse oder lichtgrauliche und röthliche Farbe wird dunkler, es finden sich zahlreiche Quarz- und Hornstein-Geschiebe ein, auch einzelne Lagen von fettem Thon. Die Mächtigkeit dieser Ablagerung scheint stellenweise bis 200 Fuss zu gehen, und sie erreicht dabei ein Niveau von 1000 Fuss.

11. Nauweiler-Hof. Entfernt von allen übrigen Trapp-Partien tritt östlich von Saarbrücken im liegendsten Theil des Südflügels der Kohlen-Formation an der Grenze mit dem bunten Sandstein, ein für seine geringe Mächtigkeit ziemlich weit erstreckter Trappzug fast in Streichen der Kohlenflötze, auf. Die letzteren streichen in der Nähe des Trappe St. 4½ und fallen mit 35° gegen Norden.

Digitized by Google

Der Trapp, welcher beim Nauweiler-Hof südlich ve
Sulzbach unter der Ueberdeckung mit buntem Sandste
hervortritt, streicht St. 4 und ist fast auf 1500 Lachte
Länge aufgeschlossen. Beim Nauweiler-Hof ist es ei
sehr feinkörniger Syenit (?); etwas östlich von dems
ben sind Versuche zur Ermittelung der Lagerungs-Ve
hältnisse angestellt worden, welche die am Ausgehende
$3\frac{1}{2}$ Lachter mächtige Lagerstätte, an der Südseite a
$2\frac{1}{2}$ Lachter Teufe steil, bis zu $5\frac{1}{2}$ Lachter, aber mit d
Neigung der Flötze in Norden fallend, die Nordseite od
das Hangende auf 1 Lachter steil in Süd, dann aber m
42° gegen Nord geneigt aufgeschlossen hat. Zu beide
Seiten begleitet ein schwarzer Mulm den Trapp. S
wohl das Hangende als Liegende enthält schwache Koh
lenflötze, und sollen die des Hangenden bis zu eine
nicht geringen Entfernung vom Trapp sich nach der
Ausgehenden aufrichten, während ihr gewöhnliches Fa
len 38° ist.

Weiter östlich ist dieser Trapp mit unverkennb
gangartigem Charakter durch den Stollen der Baierisch
Kohlengrube Rothhell durchfahren. Es ist hier e
über 5 Lachter mächtiger, weisser oder gelblicher, zw
fein, aber doch bis zum loskörnigen gehender Feldspa
bisweilen so feinkörnig werdend, dass er sich dem Fel
stein nähert.

Derselbe ruht hier unmittelbar auf einem schwach
Kohlenflötze, welches sich am Ausgehenden nicht
dem Trapp zeigt. Auch im Fortstreichen gegen West
wohin man das Flötz verfolgt hat, zieht sich der Tra
von ihm ab, indem sich ein Schiefermittel zwischenle
Bis zu einigen Zollen Entfernung zeigt der Schieferth
eine grössere Härte und Festigkeit, und statt wie der
nachbarte grau, erscheint er dunkelblau wie Stahl an
laufen. Die Kohle ist bröcklich, allein vorn bei der

Digitized by Google

unmittelbarer Berührung ist sie anthrazitähnlich, stark zerklüftet, die Klüfte mit Steinmark angefüllt.

Die Spuren der Veränderungen zeigen sich stärker im Hangenden, erst in 4 Lachter Entfernung tritt das gewöhnliche Fallen der Schichten von 36° ein und steigt nach der Gränze bis zu 70°, wobei zuletzt die Zerklüftung so zunimmt, dass die Schichtenstellung nur schwer zu erkennen ist.

In der Entfernung von 4 Lachtern findet sich ein Kohlenflötzchen von wenigen Zollen, wie dieser Stollen eine grosse Zahl durchschneidet; dasselbe führt eine zwar noch brennbare, aber sehr bröckliche Kohle. Der liegende Schiefer zeigt auf den Schichtungsflächen oder auf den von der Schichtung wenig abweichenden Ablösungen matte, feingestreifte Spiegel. In $2\frac{1}{2}$—3 Lachter Entfernung kommt ein ungewöhnlicher, fester, feinkörniger Sandstein oder sandiger Schieferthon vor, manchem Grauwacken-Schiefer ähnlich. Die oberen Bänke sind schwärzlich, die unteren grau gefärbt, stark zerklüftet, und diese Klüfte, so wie auch die Pflanzen-Abdrücke, mit Eisenoxyd stark beschlagen.

In einigen Fussen Entfernung ist wegen der kurzen Zerklüftung keine Schichtung mehr zu erkennen. Das Gestein gleicht vollkommen mancher splittrigen, braunen und grünlichen Grauwacke oder kieselschieferartigem Grauwackenschiefer.

Die Gesteinsgränze selbst ist uneben, treppenförmig absetzend, mit 70 bis 80° in Norden fallend, ohne Saalband, bisweilen mit der Gangmasse verwachsen. Mitten im Gange liegt ein grosses, mehre Fuss breites und hohes Bruchstück des Nebengesteins, aus den verschiedenen Schichten desselben in mehr oder weniger verändertem Zustande bestehend. Die oberste Lage desselben bildet ein über $\frac{1}{2}$ Fuss mächtiges Kohlenflötzchen, welches in unmittelbarer Berührung mit der Gangmasse, auf ein oder

Digitized by Google

mehre Zoll Tiefe, eine Zerklüftung in fast 1 Zoll starke rechtwinkelig auf die Gränzfläche stehende, nicht ganz regelmässige Säulchen zeigt. Die Kohle hat das Ansehen von dichtem Coaks und die Absonderungs-Klüfte sind mit Steinmark überzogen, welches in die Coaksmasse selbst eindringt. Auch der entferntere Theil des Flötzchens ist stark, jedoch irregulair zerklüftet. Linienstarke Trümchen der Gangmasse dringen bis hierher, dann aber nicht mehr körniger Feldspath, sondern ein ganz dichter Feldstein. Die mittelste Schicht dieses Bruchstückes enthält brandschieferartiges, jedoch sehr hartes glasritzendes Gestein, die untersten, zum Theil wieder die Gangmasse berührenden Schichten zeigen stark zerklüftete, mit Steinmark überzogene Gesteine, die bald zwischen Kieselschiefer und Basalt-Jaspis stehen, bald einer feinsplittrigen Grauwacke gleichen.

Die liegende Gesteinsgränze fällt mit 50 — 60° gegen Norden.

Im östlichen Theile des Saarbrücker Steinkohlen-Reviers treten die im westlichen Theile nur vereinzelt vorkommenden thon- oder hornsteinartigen Schichten in grösserer Zahl und mannigfaltiger Entwickelung auf. Sie gehen sogar in feinkörnige Labrador-Gesteine über, ganz den analog zusammengesetzten Gliedern der massigen Gesteinsarten gleich. Dieselben sind mit den übrigen geschichteten Gebirgsarten vollkommen gleichförmig gelagert und nehmen an ihren Wendungen überall Theil.

Hier verschwindet aber auch die steinkohlenreiche Niederlage, um anderen Gliedern derselben Formation Platz zu machen; mit dem zu einer ungewöhnlichen Höhe sich erhebenden Höcherberg tritt ein anderer Sandstein auf, begleitet von schwachen, in Süd fallenden Kohlenflötzchen, denen beim Krebsweiler Hofe eine weit gegen Osten sich ziehende schmale Partie von Aphanit folgt.

Digitized by Google

III. Isolirte Punkte aus dem östlichen Theil. Noch mag die specielle Betrachtung einiger Punkte aus dem östlichen Gebirgstheile folgen, welche für die Ermittelung der Lagerungs-Beziehungen zwischen massigen und geschichteten Gebirgsarten von besonderem Interesse sind.

Trappgang von Krebsweiler. Als Commentar des für seine grossartigen Gang-Verhältnisse doch noch nicht übersichtlich genug aufgeschlossenen Vorkommens am Neuweiler Hof kann zuerst das Auftreten eines auf kurze Strecken parallel mit den Schichten fallenden unverbaubaren Ganges bei Krebsweiler erwähnt werden. Derselbe ist mit einem aufgelösten wackenartigen Trapp ausgefüllt, der indessen noch deutlich die Diorit-Struktur zeigt und bei 2—8 Fuss Mächtigkeit mit etwa 80° in Süd fällt. Sein unterer, sich auf wenige Zoll zusammenziehender Theil fällt mit 50—60° nach Süden, welches auch hier die Stellung der Schichten ist, da dieselbe sonst nur mit etwa 40° fallen. Das Liegende besteht aus einem sehr dickbankigen Sandstein, das Hangende aus sandigem Schieferthon. Ersterer ist durch zahlreiche, dem Gang vollkommen parallele Klüfte zertheilt, die leicht für Schichten genommen werden könnten. Das Streichen des Ganges ist St. 2, das der Schichten ungewöhnlich St. 11. Dabei ist zu bemerken, dass in nicht 100 Lachter Entfernung im Liegenden eine mächtige Trapp-Partie ebenfalls von vielen Eigenthümlichkeiten begleitet auftritt.

Kusel. Wie am Neuweiler Hof durchsetzt bei Kusel ein mehre Lachter mächtiger Trappgang schwache Kohlenflötzchen, derselbe steht saiger, während die Flötzchen kaum 20° Neigung haben.

Oberhalb der Saline von Kreuznach an der Westseite der grossen Porphyrmasse des Rothenfels befindet sich die Kohlen-Formation mit einem schwachen Kohlen-

Digitized by Google

flötze, welches 45° in Nordwesten fällt. Gegen Westen lagert sich eine mächtige Trapp- (Aphanit-) Partie vor. Die Gesteinsgränze streicht St. 12 und ist auf eine Strecke von fast 100 Fuss in dem Weinberg des Herrn Dantelmann entblösst. Die Glieder der Kohlen-Formation fangen schon in 10 Fuss Entfernung von derselben an, sich zu verändern, indem sie eine dem Kieselschiefer, der Grauwacke, selten dem Jaspis ähnliche Beschaffenheit annehmen.

Die Gränze zeigt bei den Gesteinsarten durch einen Besteg von Steinmark in dem steilen Theile getrennt, in dem flachen aber oft innig verwachsen. Der Aphanit ist hier feinkörnig und oft schwer von dem ebenfalls feinkörnigen schwarzen, allmälig in einen vollkommenen Schieferthon übergehenden geschichteten Gränzgestein zu unterscheiden, da die Schichtung weniger deutlich und oft von starker Zerklüftung begleitet ist.

Die östliche Gränze dieser Kohlengebirgs-Partie mit dem Porphyr streicht St. 9, und es lässt sich an dem steilen Gehänge ziemlich deutlich erkennen, dass die Schichten am Porphyr absetzen, obgleich die unmittelbare Gränzfläche nicht entblösst ist.

Eine Veränderung der geschichteten Gesteinsarten, wie beim Trapp, scheint aber hier nicht Statt zu finden.

Noch mag der Gränze dieser Porphyr-Partie gegen den bunten Sandstein dicht am Nahe-Ufer gleich oberhalb Kreuznach gedacht werden. Der Porphyr bietet eine steile, felsige, zackige Auflagerungsfläche dar, an welcher sich die Schichten des bunten Sandsteins auch steiler als gewöhnlich angelagert haben; sie schliessen eine grosse Zahl eckiger bis kopfgrosser Brocken von Porphyr ein, und die feineren dem Sandstein beigemengten Porphyrtheile geben ihm ein etwas fremdartiges Ansehen, welches sich jedoch bald verliert, und der ge-

Digitized by Google

[illegible] von der Schichtung abweichenden Streifung Raum macht.

D. Uebersicht der Lagerungs-Verhältnisse.

Obgleich die eigentliche Kohlen-Formation nur beiläufig erwähnt worden ist, wird es doch nöthig, sie in das allgemeine Bild der Lagerungs-Verhältnisse mit aufzunehmen.

Geschichtete Gebirgsarten. Dieser westliche Theil der Saarbrück-Pfälzischen Kohlen-Formation bildet eine etwa St. 5 streichende Mulde, deren Nordflügel ungleichförmig übergreifend der Uebergangs-Formation angelagert ist. Der Südflügel, welcher eine viel grössere, wohl viermal ausgedehntere Breite als der Nordflügel einnimmt, wird von buntem Sandstein bedeckt, ehe eine ältere Gebirgsart unter denselben hervortritt. Von den drei Abtheilungen der eigentlichen Kohlen-Formation, der Kohlen, der Kalk und der Sphärosiderit führenden, welche alle drei, aber in ungleicher Mächtigkeit, im Südflügel auftreten, kommt nur die hangendste oder jüngste Abtheilung, die sphärosideritreiche in dem westlichen Theile des Nordflügels vor, wogegen sich weiter gegen Osten in derselben auch die liegenderen Glieder einstellen.

Rothliegendes. Den mittleren, meist flachen Theil der Mulde nimmt das Rothliegende ein, und zwischen diesem und der Kohlen-Formation liegt ein Uebergangsglied, der Feldspath-Sandstein.

In allen diesen Gliedern, doch vorzugsweise gegen den mittleren Theil der Mulde, finden sich massige Gebirgsarten, theils in Zügen von grosser Erstreckung, theils in isolirten Partien.

Im westlichen Theile ist diese gleichförmige Reihenfolge gestört, indem das Niveau der Steinkohlen-Formation herabsinkt und das Rothliegende, sich über seine gewöhnliche Breite ausdehnend, ungleichförmig ohne das

Digitized by Google

Mittelglied des Feldspath-Gesteins über demselben sich herlagert.

Gegen Osten dagegen zieht sich das Rothliegende allmälig ganz zusammen, indem sich statt seiner Porphyrit vorlegt. Zwar tritt es hier weiter südlich nochmals auf, doch scheint dies Vorkommen schon dem im östlichen Theile der ganzen Formation, welche etwa zwei Drittel der ganzen Länge bis zum Rhein einnimmt, herrschenden, von dem eben dargestellten einfachen Mulden-Verhältniss abweichenden Lagerungs-Typus anzugehören.

Trapphaltiges Rothliegendes. Das jüngste Glied des Rothliegenden bildet die 250 bis 400 Fuss mächtige Abtheilung des meist sehr grobkörnigen Conglomerats, welches ausser den Quarz- und Hornstein-Geschieben auch Trapp- und Porphyritstücke in mehr oder weniger rundlichen Massen enthält. Seltener sind darin reine Thonstein-Schichten.

Die wenigen Fälle, bei denen man eine Schichtung bemerken kann, zeigen eine wenig von der horizontalen Lage abweichende Neigung nach Norden oder Süden, der Stellung in der Mulde entsprechend.

Sein Niveau übersteigt wohl um 3—400 Fuss das der übrigen geschichteten Gebirgsarten und verhält sich, mit Ausnahme einiger mit massigen Gebirgsarten verbundenen Fälle, ziemlich auf einer und derselben Höhe.

Thonstein-Schichten. Auf diese Abtheilung folgen geschichtete Gesteine, aus reinem Thonstein, mandelsteinartigem Thonstein und Feldstein bestehend. Nur in der Nähe von massigen Gebirgsarten sieht man die Neigung der Schichten bis über 10° steigen, die Mächtigkeit scheint nie 100 Fuss zu erreichen.

Porphyrfreies Conglomerat. Das liegendste Glied des Rothliegenden ist ein dem Hangenden zwar ähnliches, jedoch von Trapp- und Porphyr-Geschieben ganz freies Conglomerat. Auch enthält dasselbe viel

Digitized by Google

mehr feinsandige und reine thonsteinige bis zur Hornsteinfestigkeit gehende Schichten. Die wenigen Fälle, in denen Kiesel-Conglomerat mit einem Bindemittel von Hornstein oder Quarz vorkommt, finden sich zum Theil in der Nähe von Trapp- oder Porphyr-Gesteinen.

Die Schichtenstellung ist in der Mitte der Mulde flach und nur an den Rändern etwas über 10° steigend. In Berührung mit Trappgesteinen geht die Schichtenstellung fast bis zur saigeren. Die Mächtigkeit dieser Abtheilung scheint bis 800 Fuss zu steigen. Nur an dem Rande der Uebergangs-Formation, wo diese Abtheilung unter der regelmässigen Muldenbildung im westlichsten Theile auftritt, steigt sie über das Niveau der Kohlen-Formation bis zu 1200 Fuss in die Höhe.

Uebrigens ist zu bemerken, dass zwischen diesen drei Abtheilungen eben so wenig eine scharfe Gränze zu ziehen ist, als gegen den Feldspath-Sandstein, indem hier wie dort allmälige Uebergänge und theilweise Wiederholungen der bei der einen Abtheilung herrschenden Schichtung in der anderen Abtheilung Statt finden.

Feldspath-Sandstein. Der Feldspath-Sandstein besteht vorwaltend aus mehr sehr mächtigen Schichten eines groben losen Sandsteins, der entweder Feldspath-Brückchen oder Kaolin enthält. Im Hangenden noch röthliche, thonsteinartige Schichten, welche nach dem Liegenden durch graue Färbung und mehr schiefrige Textur eben sowohl wie die Sandsteine durch feineres Korn in die hangendste sphärosideritreiche Abtheilung der Kohlen-Formation übergehen.

Das Röthel führende Lager scheint ziemlich in der Mitte dieser Abtheilung zu liegen.

Bis zu dem Feldspath-Sandstein ist der mittlere Theil der Mulde nirgends durchschnitten, daher man auch nur stellere 7—15° betragende Schichtenstellung an demselben bemerkt.

Digitized by Google

Sein in der Regel kaum die Kohlen-Formation überstehendes Niveau findet sich in einzelnen Fällen in Verbindung mit Trapp-Kuppen mehre 100 Fuss darüber erhoben.

Massige Gebirgsarten. Obgleich Trapp und Porphyrit in mineralogischer Beziehung wohl unterschiedene, nicht in einander übergehende Abtheilungen sind, so sind sie in ihren Lagerungs-Verhältnissen doch aufs innigste mit einander verbunden. Aber auch hier zeigen sie doch einen wesentlichen Unterschied, denn der Trapp bildet nie einen mineralogischen Uebergang in die geschichteten Gesteinsarten, höchstens zeigt derselbe in einzelnen mehr zufälligen Verhältnissen eine mehr oberflächliche Aehnlichkeit mit denselben, wogegen der Porphyrit eine ununterbrochene Uebergangsreihe von dem Feldspath-Porphyr bis zu den geschichteten Gebirgsarten verfolgen lässt. Jedoch sind nicht an allen Punkten zwischen dem Porphyr- und dem Schichten-Gebirge diese Uebergangsglieder vorhanden, sondern bisweilen findet sich ein scharfer Abschnitt. Fast immer sind die Trappe von Gesteinen der porphyritartigen Abtheilung begleitet, wenn auch nicht von eigentlichen Porphyriten, und noch sind an keinem Punkte Porphyrit-Gesteine ganz ohne trappartige Gesteine bemerkt worden.

Trappgesteine. Noch weit mannigfaltiger als die Zusammensetzung sind die Lagerungs-Verhältnisse und die Formen des äusseren Auftretens der Trappgesteine; bald sind es langgedehnte schmale Züge, die theils einen Höhenzug begleiten, theils quer über Berg und Thal setzen. Bald gehen dieselben in einem Streichen fort, bald machen sie kurze scharfe Wendungen, verschmälern und erweitern sich. In diesen Erweiterungen scheinen sie aber nicht mit ihrer ganzen Mächtigkeit in die Tiefe weiter zu setzen, sondern sie bilden in vielen Fällen nachweisbare Ueberlagerungen.

Digitized by Google

Den kurzen Zügen entsprechen gewöhnlich solche Stöcke, die bei den kleineren Partien oft einem blossen Damm oder Wall gleichen. Sie ziehen sich bis zu kreisförmigen Partien zusammen, denen oft eine Kuppe entspricht, die jedoch bisweilen ganz fehlt. Am wenigsten sieht man eine Auszeichnung im Terrain bei den ganz irregulär gestalteten grossen Massen im Rothliegenden, nur dass wie immer im Trapp die Gehänge der durchschneidenden Thäler aus einem wohl in der Verwitterung und Auswaschung liegenden Grunde steiler als in den umgebenden milderen Gebirgsarten sind. Die meisten der langgedehnten Züge fallen mit ihrer Haupt-Erstreckung ziemlich in die allgemeine Streichungslinie der Schichten, und nur einzelne weichen bedeutend von dieser Richtung ab.

Von den zahlreichen, die Trapp-Formation constituirenden Gebirgsarten kommen mehre nur sehr untergeordnet vor. Am häufigsten ist der Aphanit mit gewöhnlichem Uebergang in Diorit, der bisweilen auch in grösserer Verbreitung allein auftritt. Häufiger ist der hornblendearme, als der hornblendereiche Aphanit. Den Gesteinen der Hornblendereihe steht der Diallagfels an Verbreitung nach, beide gehen aber häufig in einander über, wie man überhaupt alle Gesteinsarten dieser beiden Reihen bisweilen so schnell in einander übergehen sieht, dass man in der Distanz von einigen Lachtern mehre derselben finden kann. In eben so kurzen, fast noch geringeren Entfernungen stellt sich die Mandelstein-Struktur ein und verschwindet wieder, wobei jedoch mehrentheils der Mandelstein oben, das dichte Gestein im tieferen Stollen auftritt. Jedoch auch auf stundenlange Erstreckungen hält bisweilen in einem Zuge ein und dasselbe Gestein an.

Weniger durch Uebergänge mit der Hornblende und Diallagreihe verbunden, erscheint die weit weniger ver-

Digitized by Google

breitete Reihe der augitischen Gesteinsarten, zwar öfter mit Hornblend-Gesteinen in nicht grossen Distanzen wechselnd, ohne dass jedoch gewöhnlich ein solcher allmächtiger Uebergang derselben zu beobachten wäre, wie er sich fast immer bei den beiden vorigen Reihen findet. Man sieht diese Reihe vorzüglich die höchsten Punkte der Formation einnehmen, die sich nur im östlichen Theil des beschriebenen Distrikts befinden; selten an isolirten Kuppen in einer tieferen Lage, in welchem Falle dieselben jedoch immer sehr frei liegen.

Im Allgemeinen finden sich auch im östlichen Theil die hornblendereicheren, im westlichen die hornblendeärmeren Gesteine der ersteren Reihen.

Was die Struktur dieser Gesteinsarten im Grossen betrifft, so ist von Schichtung nirgends eine Spur, wenn man nicht die bisweilen der Schichtung der schiefrigen Gesteine parallele Auf- oder Einlagerung so nennen will. Bei den Mandelsteinen und den zelligten Gesteinen sieht man eine ganz unregelmässige Zerklüftung, die bei den dichten meist in die plattenförmige übergeht, aus welcher sich in einzelnen Fällen eine vollkommene säulenförmige Absonderung entwickelt. Nur in wenig Fällen geben Klüfte die Begränzung von einander sehr verschiedener Arten ab, häufiger von Nuancen einer Art.

Verhalten der Trappgesteine zu den übrigen Gebirgsarten.

Zum bunten Sandstein. Der bunte Sandstein lagert sich mit der in dieser Gegend überhaupt herrschenden flachen Schichtenaustellung ohne alle Spuren von Veränderungen an den Trapp-Gebirgsarten an. Die Gesteinsgränze ist meist steil, und es nimmt der bunte Sandstein, jedoch nur bis zu einer geringen Entfernung, grössere Brocken von eckiger Form oder kleine mehr feinsandige Theile des Trapps auf.

Digitized by Google

Zum Rothliegenden. Der Trapp findet sich im Rothliegenden nicht in schmalen langen Zügen, sondern mehr in massigen Partien. Selten sind die Schichten der oberen Abtheilung des Rothliegenden ziemlich flach und unverändert über den Trapp weggelagert. Gewöhnlich ist die Gesteinsgränze steil, die in einiger Entfernung noch flach liegenden Schichten richten sich bei der Annäherung an den Trapp auf, und es findet sich keine scharfe Gränze zwischen beiden Gebirgsarten, sondern der Trapp zeigt einen Uebergang aus dem homogenen Zustand in einen grobconglomeratartigen, in welchen er anfangs Trapp und Trappmassen einschliesst, bald aber auch isolirte Partien oder Streifen der Schichten des Rothliegenden in dem Trapp sich finden und dabei eine den entfernteren entsprechende Schichtung zeigen, oder es finden sich Brocken und Geschiebe aus dem Rothliegenden darin. In letzterem Falle findet eine ebene, jedoch meist steile Gränze Statt, während dieselbe in ersterem Falle in einander greift.

Zu den unteren Gliedern der geschichteten Gebirgsarten. Gegen die untersten Schichten des Rothliegenden, den Feldspath-Sandstein und sämmtliche Glieder der eigentlichen Kohlen-Formation ist das Verhalten gleich.

Der Trapp tritt in diesen Gesteinen theils unverkennbar gangförmig auf, theils schneiden die Schichten denselben an grossen, denen Bäuen gewöhnlich übereinstimmenden Massen ab, theils aber auch findet sich eine der Schichtung parallele Auflagerung oder Einlagerung, in welchen Fällen, besonders in letzterem, jedoch immer einzelne Schichten absetzen oder durchbrochen werden. Auch eine ungleichförmige, bisweilen fast horizontale Auflagerung auf stärker als die Gesteinsgränze geneigte Schichten findet sich.

Digitized by Google

Eine veränderte Schichtenstellung der begränzenden Gesteine findet nicht immer Statt, und wo sie vorkommt, ist immer eine Veränderung der Gesteinsarten mit erfolgt. Es giebt überhaupt nur sehr wenig Fälle, wo, vom ältesten Rothliegenden abwärts, das den Trapp unmittelbar berührende Gestein nicht eine Veränderung zeigte. Wo die Gränze flach liegt, ist diese Veränderung immer von geringerer Ausdehnung, und weit schwächer an der liegenden als an der hangenden Gränze. Die Fälle, wo sie gar nicht zu bemerken ist, finden bei ganz flacher Ueberlagerung Statt.

Man kann zwei verschiedene Arten von Veränderungen unterscheiden: entweder werden die geschichteten Gesteine blos fester, härter, jedoch oft spröde, immer aber dabei sehr klüftig dem Basaltjaspis, dem Kieselschiefer oder auch manchen feinsplittrigen Grauwacken ähnlich. Oder die chemische Beschaffenheit ändert sich, indem eine sonst nicht gewöhnliche Substanz hinzutritt, seltener ist es Talkerde, gewöhnlich scheint es Kali zu seyn und bringt eine mannigfaltige Reihe feldsteinartiger Gesteine hervor, deren Uebergänge aus dem Feldspath-Porphyr bis zu den gewöhnlichen geschichteten Gesteinen unter dem Namen Porphyrit vereinigt sind.

Porphyrit. Die erstere Art der Umänderung erstreckt sich selten über einige Lachter Entfernung von der Gränze und eben so die nur wenig vorkommende Verwandlung in talkigen Gesteinen.

Dagegen dehnt sich die Umänderung zu Porphyrit von oft nur Zoll schmalen, den Trapp begleitenden Streifen bis zu Gebirgsmassen aus, die mehre Meilen Umfang haben, und den an den Rändern der aus ihr bestehenden Plateaus hervortretenden Trapp weit an Masse übertreffen. Die Höhe dieser Plattformen ist jedoch nur gering.

Digitized by Google

Da ein Theil der Porphyrite noch unverkennbare Schichtung zeigt, so findet auch ein schneller Wechsel verschiedenartiger Gesteine Statt, der noch sehr durch den Uebergang der einzelnen Schichten, von der Gesteinsgränze bis zum noch unveränderten Gliede der geschichteten Gesteine, vermehrt wird. Allein auch da, wo keine Spur von Schichtung mehr zu bemerken ist, findet man noch oft einen schnellen Wechsel der verschiedenen Porphyrit-Arten, jedoch auch bisweilen eine Art etwas weiter allein herrschend.

Vorwaltend ist die oft sehr dünnplattförmige Struktur, welche jedoch, wenigstens für gewöhnlich, nicht der früheren Schichten-Absonderung entspricht, indem man an Stellen, wo die frühere Schichtung noch so eben angedeutet ist, die Richtung der übrigens einer Schichtung oder Schieferung nicht unähnlichen dünnplattenförmigen Struktur, erstere unter einem stumpferen oder spitzeren Winkel schneidet. Eine solche, übrigens auch noch von anderen Gesteinsklüften durchsetzte Struktur behält bisweilen auf grosse Ausdehnungen gleiches Streichen und Fallen der Absonderungen, und was noch auffallender ist, selbst die Glimmerblättchen liegen diesen Absonderungen zum Theil parallel.

Partien geschichteter Gebirgsarten finden sich in einer, ihr gewöhnliches Niveau übersteigenden Höhe auf Trapp-Kuppen, in einem freilich meist sehr veränderten Zustande.

Feldspath-Porphyr. Der in dem beschriebenen Distrikt nur an zwei Punkten vorkommende Feldspath-Porphyr ist ganz von Porphyrit umgeben, in den er einen vollkommenen mineralogischen Uebergang bildet.

Gangartige Erscheinungen. Es bleiben nun noch die gangartigen Erscheinungen zu erwähnen. Lediglich auf die massigen Gebirgsarten, und zwar vorzüglich auf den Trapp beschränkt, sind die hier desto häu-

Digitized by Google

figer auftretenden Braunspath-Trümer und Nester, mehrentheils zwar nur vereinzelt, bisweilen jedoch auf eine grössere Strecke so häufig, dass sie einen grossen Theil der Masse bilden. Seltener concentriren sie sich zu mächtigeren und selbst bis auf mehre hundert Lachter weit anhaltenden Gängen. Diese werden besonders von Kupfererzen begleitet, die übrigens auch öfter mit den schwächeren Trümchen vorkommen, wie sich auch mächtigere Braunspathgänge bisweilen frei von Kupfererz zeigen. In grösserer Teufe scheinen sie nicht niederzusetzen. Interessant ist es, dass auch in dem dolomitischen oder braunspathhaltigen bunten Sandstein der Umgegend von Aussen, wie auch an ein paar Stellen im gewöhnlichen bunten Sandstein, Kupfertrümchen, die sich bisweilen zu reichen Nestern erweitern, aufsetzen.

Durch seine lange Erstreckung ist der Braunsteingang zu Grettnich ausgezeichnet, übrigens ebenfalls Braunspath als Haupt-Ausfüllungsmasse enthaltend und nur in geringer Teufe mit diesen und den Erzen niedersetzend.

E. Schluss-Folgerungen.

Die Lagerungs-Verhältnisse der Trapp-Formation scheinen mit genügender Klarheit aufgeschlossen.

Bei ihrem Durchbrechen ist ein beständiges Streben der Schichten-Absonderung zu folgen, nicht zu verkennen, und hat sich dieses am meisten in der Richtung des Streichens geltend gemacht. Diese Durchbrüche und Ueberlagerungen erfolgten unverkennbar gegen das Ende der Bildung der Kohlen-Formation, und nur die Ablagerung des jüngsten Gliedes, des Rothliegenden, geschah theils gleichzeitig mit derselben, theils schon später.

Der chemische Einfluss der durchbrechenden Massen äusserte sich entweder mit Erscheinungen, die lediglich einer höheren Temperatur zugeschrieben werden können, jedoch nur zum Theil in der Art, wie dieselben bei dem

Digitized by Google

heutigen Zustande der Dinge erfolgen würden, vorzugsweise Gesteine liefernd, die denen der Uebergangs-Formation gleichen; oder es wurde zugleich eine neue Substanz, Kali, oder seltener Magnesia hinzugeführt, deren Einfluss sich auf eine ungewöhnliche Ausdehnung verbreitet.

Die so veränderten Gesteine erhoben sich öfter zu niedrigen Plateaus; zu der noch kenntlichen Schichtung gesellte sich oft ein neues Struktur-Verhältniss, das dünnplattförmige, welche Erscheinung vielleicht bei weiterer Verfolgung zur Aufklärung der in einigen Theilen der Uebergangs-Formation so gewöhnlich verschiedenen Lage der Schieferung und Schichtung beitragen kann.

Der mechanische Einfluss der durchbrechenden Massen stand dem chemischen weit nach, am kräftigsten dürfte er sich in der Bildung der niedrigen Porphyrit-Plateaus zeigen; steile Schichtenstellung findet nur stellenweise und auf beschränkten Entfernungen Statt.

Digitized by Google

2.

Ueber die Bildung des Granits und der anderen krystallinischen massigen und geschichteten Gebirgsarten.

Von

Herrn B. M. Keilhau. *)

— Nach dieser allgemeinen Uebersicht der geschichteten Gebirgsarten der jüngeren Uebergangs-Gruppe **) haben wir zu untersuchen, ob nicht auch nicht geschichtete («abnorme») Gebirgsarten darin vorkommen. Es scheint zweckmässig, zuerst eine allgemeine Beschreibung

*) Entnommen aus dessen Vorträgen über Geologie auf der Universität zu Christiania (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne B. I. S. 1.)

**) Der Verf. theilt das Uebergangs-Gebirge in zwei Gruppen; in das neuere, reich an Kalkstein und Versteinerungen; und in das ältere, welches vorzüglich die älteren Sandsteinbildungen in sich begreift und keine Versteinerungen, oder deren wenigstens höchst selten, enthält. Hier ist die Rede von der ersten Gruppe.

Digitized by Google

dieser Gruppe, so wie sie sich in Norwegen darstellt, aufzustellen, indem sich aus den Einzelnheiten des Vorkommens allgemeinere Ansichten ableiten lassen werden. Die geognostischen Verhältnisse dieser Formation sind nämlich in Norwegen so vollständig entwickelt, dass die nähere Betrachtung derselben uns zu einer eigenthümlichen Ansicht über die Bildung des Granits, und der nicht geschichteten Gebirgsarten überhaupt, führen wird; zu einer Ansicht, welche mit der jetzt herrschenden nicht in Uebereinstimmung zu bringen seyn dürfte. Ohne mich auf ein ganz specielles Detail einzulassen, werde ich mich bemühen, die allgemeinen Erscheinungen festzuhalten.

Zwei Landestheile sind es, auf welche ich aufmerksam machen muss. Der eine, südliche, ist der Uebergangsgebirgs-Distrikt von Christiania, und der zweite, nördlich von jenem, verbreitet sich auf beiden Seiten des Mjösen-See, und kann daher den Namen des Mjösener Distrikts erhalten. In beiden Distrikten kommen folgende geschichtete Uebergangs-Gebirge vor: Thonschiefer, Kalkstein, Grauwacke, Grauwackenschiefer, Uebergangs-Sandstein und Sandsteinschiefer. Kalkstein und Thonschiefer wechseln mit einander, aber der Kalkstein pflegt auch wohl mehr oder minder mächtige Lager im Thonschiefer zu bilden. Der Sandstein nimmt in der Reihenfolge in der Regel die obersten Schichten ein. Eigentliche und wahre Grauwacke wird nur im nördlichen Theil des Mjösen-Distrikts angetroffen, woselbst sie sich in mächtigen, von O. nach W. streichenden Zonen verbreitet und mit Kalkschichten wechsellagert. Das ganze Gebilde ruht in übergreifender Lagerung auf Ausläufern des Urgebirges, nämlich auf gewöhnlichem Gneiss (G. mit Glimmer), auf Gneiss mit Hornblende, auf Glimmerschiefer und auf Hornblendeschiefer. Diese Ausläufer haben ein starkes Fallen und verbreiten sich in sanften welle-

Digitized by Google

ſtenigen Windungen über eine Fläche von mehren hundert Quadratmeilen. Nur an wenigen Punkten bietet das Urgebirge eine horizontale Unterlage für das darüber abgelagerte geschichtete Uebergangs-Gebirge dar, und eben so selten wird das letztere in anscheinend gleichartiger Lagerung mit der Oberfläche des Urgebirges angetroffen. Ein solches Verhalten zeigt sich immer nur an den Gränzen der Distrikte. Ist die Auflagerungsfläche des Urgebirges horizontal und eben, so fallen die aufgelagerten Schichten des Uebergangs-Gebirges fast senkrecht ab und die Schichtenköpfe erscheinen wie eine schroffe Mauer, woraus sich schliessen lässt, dass sie ursprünglich einen viel grösseren Theil des primitiven Bodens bedeckt und erst später eine Zerstörung und Erhebung erlitten haben. Solche später eingetretene Veränderungen ergeben sich auch daraus, dass man häufig noch auf der Oberfläche des Urgebirges, — obwohl in bedeutenden Entfernungen von jenen mauerartigen Abfällen des Uebergangs-Gebirges, — noch schwache Schaalen von schwarzem Thonschiefer, oder andere Spuren vom Uebergangs-Gebirge antrifft, worauf sich auf eine früher Statt gefundene Fortsetzung der mauerartigen Abfälle des letzteren schliessen lässt. Auf anderen Punkten haben sich aber auch die nicht geschichteten Gesteine zwischen die Schichten des aufliegenden Uebergangs-Gebirges eingedrängt und dadurch — vulkanistisch zu enden — eine Verwirrung in den Schichten, nämlich eine Abweichung von der ursprünglichen, mehr oder weniger vollkommenen Horizontalität der Schichten, hervorgebracht. Man darf wohl behaupten, dass eine Schichtenneigung von 45° die vorwaltende in den Distrikten ist; oft richten sich die Schichten sogar so stark auf, dass sie senkrecht stehen, welches vorzüglich in dem Distrikt von Christiania der Fall ist, in welchem die nicht geschichteten Gebirgsmassen in grösster Verbreitung vorkommen.

Digitized by Google

Diese ungeschichteten Gebirgsarten sind: Granit und Syenit, — und zwar beide mit Zirkonen oder ohne dieselben; — viele Grünsteinbildungen, wie Diorit, granitische Hornblendegesteine, Aphanit; ferner rothe und schwarze Porphyre von mannigfaltigen Abänderungen, basaltartige Bildungen, Mandelsteine, Porphyr-Conglomerate. In dem Distrikt von Mjösen, welcher im Vergleich zu dem Uebergangsgebirge-Distrikt von Christiania nur sehr arm an ungeschichteten Gebirgsbildungen ist, herrscht besonders Porphyr vor, obgleich auch Granit und Grünstein, wenn gleich in nicht beträchtlicher Ausdehnung, angetroffen werden.

Granit und Syenit. Beide Gebirgsarten verhalten sich vollkommen gleich und gehen auch häufig in einander über. Sie sind nur als eine einzige geognostische Species anzusehen. In dem Distrikt von Christiania nehmen sie den dritten Theil der Oberfläche ein, und von den beiden Abtheilungen, die in jenem Distrikt aus dieser Gebirgsart bestehen, besitzt eine jede eine Ausdehnung von etwa 30 geographischen Quadratmeilen. Aber das Granit-Syenit-Gebirge ist hier nicht so lang gedehnt, dass man an ein solches gangartiges Vorkommen zu denken hätte, wie etwa zu Cleveland in England, wo es sich in ausserordentlich weiter Erstreckung gangartig nach linearer Richtung fortzieht; auch ist es nicht in grossen Bänken oder Schichten, nach Art der Trappmassen, abgelagert. Das Verhalten dieser Gebirgsmassen zu den geschichteten Gebirgsbildungen stimmt am mehrsten mit dem eines senkrechten Ganges überein. An vielen Stellen ist der unmittelbare Contact des Granits oder des Syenits mit dem geschichteten Uebergangs-Gebirge so deutlich wahrzunehmen, dass sich mit grosser Bestimmtheit zeigen lässt, wie die nicht geschichtete Gebirgsmasse im Ganzen weder unter noch über dem angränzenden Gestein, sondern neben demselben liegt und die Schich-

Digitized by Google

den durchschneidet. Dass die Granitmassen in die Tiefe niedersetzen, ist ebenfalls nicht zu bezweifeln, indem sich an vielen Punkten auf der Gränze mit dem Uebergangs-Gebirge, wo also die Schichten der neptunischen Gebilde nicht mehr vorhanden sind, eine vollkommene Vereinigung des Granit oder Syenit mit dem primitiven Grundgebirge dergestalt beobachten lässt, dass es dies granitische Grundgebirge selbst gewesen seyn muss, welches an der Gränze des geschichteten Gebirges erhoben wurde. Sowohl in dem Urgebirge als in dem ihm aufgelagerten Gebirge setzen Zweige und Aeste von dem granitischen Gestein in allen möglichen Richtungen fort, und wenn es bei einer grossen Ausdehnung solcher Seitenäste an der Gränze des nicht geschichteten Gesteins mit dem geschichteten, auch den Anschein haben könnte, als ob diese granitischen Massen bald von dem Uebergangs-Gebirge bedeckt würden, bald denselben als Unterlage dienten, so findet doch im Allgemeinen immer nur eine Nebeneinanderlagerung beider Gebirgsmassen Statt, wenn man die Lagerungs-Verhältnisse beider gegen einander richtig bezeichnen will. Dies Lagerungs-Verhältniss, in Verbindung mit den vorhin erwähnten Verzweigungs-Erscheinungen, führt zu der Ansicht, dass sich die ungeschichteten Gebirgsarten in einem feurig flüssigen Zustande aus dem Innern der Erde auf die Oberfläche begeben haben. Alsdann muss man sich aber mit Recht über die ungeheure Ausdehnung dieser Gebirgsmassen verwundern; auch zeigen sich nirgends auf der grossen ausgedehnten Fläche, welche sie auf der Erdoberfläche einnahmen, die geringsten Andeutungen von einzelnen Abtheilungen oder von einer Trennung der Masse, woraus sich auf mehre und wiederholte Ausbrüche schliessen lassen könnte. Man ist vielmehr genöthigt, jede von diesen Massen, ungeachtet ihrer ausserordentlichen Ausdehnung und Verbreitung, als das Resultat eines einzigen

Digitized by Google

Ausbruches anzusehen. Wird man aber hierdurch zu der Annahme geführt, dass diese Massen aus Kanälen von mehren Meilen Breite in die Höhe gestiegen sind, so muss man wieder darüber verwundert seyn, dass sie keine Berge von ansehnlicher Höhe bilden. Die höchsten Berggipfel erreichen zwar eine Höhe von 2—3000 Fuss über dem Meere, allein dies ist doch im Ganzen sehr wenig, denn wenn ein Beobachter einen Standpunkt einnehmen könnte, von welchem herab er eine Fläche von 30 Quadratmeilen mit einem Mal übersähe, so würde ihm die Oberfläche ganz flach und nur mit sehr unbedeutenden Erhöhungen versehen erscheinen. Es bliebe daher zur Erklärung dieser Erscheinung nur die Annahme, dass die geöffnete Spalte nur gerade bis zum Rande derselben angefüllt und dass durch einen besonderen Zufall nicht so viel geschmolzenes Material mehr vorhanden gewesen sey, um sich zu grösseren Höhen über der Spalte zu erheben.

Wer jene Gebirgsmassen als Produkte des Feuers betrachtet, setzt sich leicht über solche Schwierigkeiten hinweg, weil er aus anderen Erscheinungen Beweise für die Richtigkeit seiner Ansichten entnehmen zu können glaubt. An den Rändern des Granitdistrikts findet er, mit wenigen Ausnahmen, die Schichten aufgerichtet, fast senkrecht; er sieht, wie hier der schwarze, dichte Kalkstein, mit seinen Versteinerungen, in einen weissen, krystallinischen Marmor verändert wird; es entgeht ihm nicht, wie der Thonschiefer in Kieselschiefer und Bandjaspis umgeändert worden ist und wie alle diese Veränderungen an der Gränze mit dem Granit oder Syenit am stärksten hervortreten und sich bis zum gänzlichen Verschwinden in dem Maasse vermindern, wie die Entfernungen von den Gränzen zunehmen. Damit bringt er die Erscheinung in Verbindung, dass sich in der Nähe des Contactes die Contact-Mineralien, z. B. Kupfererze, Eisen-

Digitized by Google

erze, Kalkspath, Granat u. s. f. gebildet haben. Es ist wahr, dass solche Erscheinungen an den Berührungsgränzen häufig beobachtet werden, allein richtiger würde man sich unbezweifelt ausdrücken, wenn man sagte, dass jene Erscheinungen nur auf solchen Gränzen in vollständiger Entwickelung beobachtet worden sind. Die Wirkung des Granits auf die Schichten erstreckt sich bis auf eine Entfernung von $\frac{1}{7}$ geographischer Meile, und hinsichtlich der so genannten Contact-Mineralien bedarf es nur der Bemerkung, dass sich, — ohne Rücksicht auf unbedeutende Gruben, auf Schurf- und Versuch-Arbeiten, — die Anzahl der gangbaren Eisensteingruben in dem Granitdistrikt von Christiania auf 60 beläuft, von denen sich etwa 20 auf der unmittelbaren Gränze der nicht geschichteten mit den geschichteten Gesteinen fortziehen, und wenigstens 10 auf dem Begränzungszuge des Kalksteins und des Schiefers dort liegen, wo beide durch die Einwirkung des Granit eine Veränderung erlitten haben.

Quarzfreier Porphyr, Mandelstein und basaltische Bildungen. Eben so wie sich Granit und Syenit geognostisch als Varietäten eines Haupttypus betrachten lassen, können auch die schwarzen, oder die quarzfreien Porphyre, die Mandelsteine und die Basaltbildungen als ein zusammengehörendes grosses Glied unter den Gebirgsarten, die unsere Erdoberfläche zusammensetzen, angesehen werden. Diese Felsarten und die Porphyrbreccien verhalten sich auf ganz gleiche Weise zu den Uebergangsbildungen und bilden daher ganz identische geognostische Distrikte. Die Porphyrdistrikte, um sie mit diesem Namen kurz zu bezeichnen, sind an Umfang nicht kleiner als die Granitdistrikte, allein die Masse der Porphyrbildungen ist ungleich geringer, weil sich die Porphyre nur auf der Erdoberfläche verbreiten, ohne so wie der Granit mit dieser ganzen Masse in die Tiefe niederzusetzen. Es lässt sich auf vielen Punkten dent-

Digitized by Google

lich beobachten, dass sie ein, zwar sehr mächtiges, Lager bilden, aber dem Uebergangs-Gebirge aufgelagert sind und nur an einzelnen Stellen durch dasselbe in die Tiefe niedersetzen. Aber auch in anderer Hinsicht verhalten sie sich ganz anders wie die Granitmassen. Häufig zeigen sie sich in lagerartigen, fast horizontalen Bänken zerklüftet; sehr oft bringen sie in den Schichten, die ihnen zur unmittelbaren Grundlage dienen, gar keine Störungen hervor, eben so wenig verändern sie den mineralogischen Charakter der Schichten, mit denen sie in unmittelbarer Berührung stehen, und man bemerkt keine Bildung von Contact-Mineralien an den Berührungsflächen. Nächstdem ist es ein sehr bemerkenswerther Umstand, dass die Porphyre, nach einem wie es scheint sehr bestimmten Gesetz, nur auf Sandstein gelagert sind, dass sie daher in der Regel nur in denjenigen Distrikten vorkommen, in welchen sich dieses Glied des Uebergangs-Gebirges befindet. In dem Distrikt von Mjösen, wo nur an einer Stelle Sandstein zum Vorschein kommt, wird auch nur dort allein die Porphyrbildung angetroffen. Hiernach würde nicht daran zu zweifeln seyn, dass auch diese Porphyre im flüssigen Zustande aus dem Innern der Erde hervorgetreten sind und sich zwischen den Schichten des Sandsteins verbreitet haben. Dafür bürgt das merkwürdige Verhalten des Trapp, welches sich in der Nähe von Helmestrand beobachten lässt. Eine Trappmasse, die dort mit den neptunischen Schichten in fast ganz horizontalen Bänken wechsellagert, entsendet einen fast ganz senkrechten Gang in die Tiefe. Der Gang und die geschichtete Masse des Trapp verlaufen aber ganz vollkommen mit einander, so dass es scheint, als ob das Hervortreten des geschichteten Trapp im flüssigen Zustande aus der senkrechten Spalte durchaus nicht in Zweifel gezogen werden könnte. An den beiden Saalbändern des Ganges zeigt sich aber keine Veränderung in der Be-

Digitized by Google

schaffenheit des Gesteines, und eben so wenig lassen sich Reibungs-Conglomerate auffinden, die man hier doch wohl hätte erwarten sollen.

Die Conglomerate, welche zwischen den Massen in den Porphyrdistrikten vorkommen, bestehen immer nur aus Bruchstücken von Porphyr; ausserdem werden sie unter solchen Verhältnissen ganz in der Mitte dieser Distrikte angetroffen, dass man sie unmöglich für Reibungs-Conglomerate gelten lassen kann.

Rother Porphyr, Grünsteine u. s. f. Die anderen abnormen Gebirgsarten verbreiten sich in dem Distrikt von Christiania nur über eine geringe Fläche. Bald erscheinen sie lagerartig, bald gangartig, und zwar in Dimensionen, wie sie bei den Lagern und Gängen gewöhnlich vorzukommen pflegen. Der rothe Porphyr (Quarzporphyr) durchsetzt das geschichtete Gestein gewöhnlich in der Art, dass plattenförmige, mit den Schichten parallele Absonderungen entstehen, ungleich seltener zeigt er ein bestimmtes Gangverhalten. Bemerkenswerth ist es, dass er, mit höchst wenigen Ausnahmen, nur dort zum Vorschein kommt, wo der Thonschiefer den Charakter des Alaunschiefers annimmt; nicht weniger merkwürdig ist es, dass der Alaunschiefer auf den Berührungsflächen mit dem rothen Porphyr, selbst in solchen Fällen nicht die mindeste Veränderung erlitten hat, wo er sich nur in der geringen Mächtigkeit von einer Linie zwischen zwei Porphyrschichten eingelagert befindet. Zuweilen liegen Porphyrschichten unmittelbar über einander, ohne durch Alaunschiefer-Schichten getrennt zu werden, und solche Schichten lassen sich hier und dort in grosser Anzahl über einander beobachten. Solche Schichtenfolgen können nicht das Resultat von seitwärts erfolgten Injectionen seyn, es müssen vielmehr nach vulkanischen Ansichten eben so viele Ströme über einander geflossen seyn, als sich jetzt Schichten erkennen lassen, und jeder

Digitized by Google

Strom zuvor schon an der Oberfläche erstarrt gewesen seyn, ehe der folgende ihn bedeckte. Obgleich diese lagerartigen Porphyrmassen, hinsichtlich ihrer Schichtungs-Verhältnisse und ihres Verhaltens zu der Gebirgsart, in welcher sie vorkommen, dem Begriff von einer geschichteten Gebirgsart vollständig entsprechen, so lassen sich doch zuweilen Verhältnisse auffinden, die mit jenem Begriff nicht in Einklang zu bringen sind. An der westlichen Gränze des Distrikts befindet sich eine mehre Meilen fortsetzende Porphyrschicht, deren regelmäßiges Geschichtetseyn mit Alaunschiefer sich an den entblößten Stellen auf eine weite Erstreckung verfolgen läßt; aber an einer Stelle zeigt sich in der fast horizontalen Schicht des Alaunschiefers, welcher dort das Liegende des rothen Porphyr bildet, ein kurzer, senkrecht niedergehender Ausläufer von dem Porphyr, so wie sich auch andere Störungen und Unregelmäßigkeiten in den geschichteten Massen beobachten lassen.

Ganz entgegengesetzt von diesem Verhalten des Eurite-porphyr, der gewöhnlich in mehr oder weniger regelmäßigen Schichten, und nur ausnahmsweise gangartig vorkommt, ist das Verhalten des Grünsteins, nämlich des Dorit und des Aphanit. Diese Gebirgsarten, welche zuweilen durch basaltische Massen vertreten werden, zeigen sich, besonders in der Nähe von Christiania, sehr häufig als fast seiger stehende Gänge, welche die Schichten des Kalksteins und des Schiefers oft unter rechten Winkeln durchsetzen. Diese «Dykes» setzen noch über die Gränze des Uebergangs-Gebirges hinaus fort und lassen sich zum Theil in dem Urgebirge verfolgen. Die Anhänger der Theorie vom feurigen Ursprunge der nicht geschichteten Gebirgsarten werden diese Gänge mit dem lebhaftesten Interesse studiren, weil sie der Ansicht zur Stütze dienen, dass der Grünstein, durch Spalten im Urgebirge, durch dasselbe bis in die Schichten des Uebergangs-Ge-

Digitized by Google

lagen eingedrungen ist, zumal wenn die Beobachtung ergiebt, dass Bruchstücke von Gneiss und von anderen den primitiven Felsarten entrissenen Gebirgsmassen, auf Grünsteingängen, selbst mitten im Uebergangs-Gebirge, vorkommen. Auf einigen Punkten lässt sich deutlich wahrnehmen, dass der Thonschiefer, wo er mit dem Grünstein in Berührung kam, härter geworden, und der Kalkstein unter ähnlichen Verhältnissen mit Kieselerde beladen ist. Einer von diesen Grünsteingängen verhält sich genau so, wie der Basaltgang bei Aschaffenburg, welcher im Liegenden und Hangenden von Eisenoxydhydrat begleitet wird, welches gewissermaassen seine Saalbänder bildet. Auch jener Gang im Christiania-Distrikt wird im Liegenden und Hangenden von so bedeutenden Eisenerzmassen (oxydulirten Eisenerzen, Magneteisenstein) eingefasst, dass sie ein Gegenstand der bergmännischen Gewinnung auf der Aaserud-Grube geworden sind, welche die Hütte zu Eidsheff mit Erz versieht. Die Grünsteingänge bieten folglich drei Erscheinungen dar, die dem feurigen Ursprung der Gebirgsart das Wort reden, die eingehüllten Bruchstücke, die chemischen Veränderungen der Schichten, mit denen sie in Berührung kommen, und die Bildung der Contact-Mineralien. Dagegen hat man bis jetzt noch nicht beobachtet, dass durch diese Gänge eine Aufrichtung der Schichten, welche sie durchsetzen, veranlasst worden wäre.

Wenn sich auch das lagerartige Vorkommen des Grünsteins nicht bezweifeln lässt, so ist doch ebenfalls nicht zu leugnen, dass diese Lager, wenn man sie nur weit genug verfolgen könnte, besonders diejenigen, welche auf die Bezeichnung «Gangläger» Anspruch machen können, ein sehr unregelmässiges Verhalten zeigen würden. So findet sich auf der Insel Langöe bei Holmestrand eine Grünsteinmasse, welche zuerst auf eine weite Erstreckung der Richtung des geschichteten Gebirges, bei

Digitized by Google

einer kurz, sehr geringen Neigung der Schichten, regelmässig folgt, dann aber mit einem Mal gangartig, und die Schichten des Gesteins durchschneidend, niedersetzt und dann wieder, in einem tieferen Niveau, sich lagerartig mit dem geschichteten Gebirge fortzieht. Eine andere Grünsteinmasse, die sich zuerst auf eine weite Erstreckung lagerartig verbreitet hat, richtet sich plötzlich auf und theilt sich in zwei Trümer, von denen ein jedes dann wieder regelmässig als ein Lager von geringerer Mächtigkeit fortgeht. Die von mir gemachten Beobachtungen ergeben indess, dass die oft ziemlich schwachen Verzweigungen des Grünsteins niemals (wenigstens niemals ohne gänzliche Umänderung seines mineralogischen Charakters) so verworren in das Nebengestein eindringen, wie es bei dem Granit und Syenit der Fall ist. Der Porphyr zeigt in dieser Beziehung ein gleiches Verhalten. Diese Erscheinung würde sich durch die Annahme erklären lassen, dass sich der Grünstein und der Porphyr in einem minder vollkommenen Grad von Flüssigkeit befunden haben, als der Granit.

Unter den abnormen Gebirgsarten, welche im Christiania-Distrikt den Kalkstein und den Schiefer, unbezweifelt auch den Sandstein, durchsetzen, habe ich noch eines Porphyrs zu erwähnen, welcher auf der einen Seite den Charakter des quarzfreien Porphyrs — der Hauptgebirgsart in den grossen Porphyr-Distrikten; — an sich trägt, andererseits aber wieder Uebereinstimmung mit dem rothen Kuritporphyr zeigt, der in den geschichteten Gebirgs-Distrikten nur eine untergeordnete Rolle spielt. Unter den Varietäten der ersten Abtheilung hat Herr v. Buch seinen Rhombenporphyr und eine Modifikation des braunrothen Porphyrs oder des Melaphyrs von Hrn. Brongniart erkannt, den dieser Geognost am Vorgebirge Tyvholmen gefunden hat. Dieser Porphyr bildet im Thal von Christiania eine dritte eigenthümliche Art den

Digitized by Google

Vorkommens, wenn man den in Lagern aufsetzenden Eurit-porphyr für die eine, und den in Gängen aufsetzenden Grünstein für die zweite Form des Vorkommens betrachtet. In der Nähe von Christiania erscheint der Rhombenporphyr in zum Theil ganz regellos begränzten Massen in dem aus Thonschiefer und Kalk zusammengesetzten Terrain. Ohne Zweifel verbreiten sich diese Porphyrmassen nach denselben Richtungen wie die Grünsteingänge, aber sie haben im Verhältniss zu ihrer Masse nur eine geringe Längenausdehnung; auch zeigen sie nirgends ebene und mit einander gleichlaufende Flächen, wie der Grünstein, sondern vielmehr zahllose und ganz unregelmässige Ecken und Vorsprünge als Begränzungsflächen mit dem Nebengestein. Auf anderen Punkten kommt der Rhombenporphyr zwar auch in ziemlich regelmässigen Gängen vor, dann nähert er sich aber in seinem petrographischen Charakter schon sehr dem Euritporphyr. An zwei oder drei Punkten setzen Rhombenporphyrgänge im Urgebirge da auf, wo dasselbe nicht mit Uebergangsgebirge bedeckt ist; einer von diesen Gängen lässt sich indess ziemlich weit ins Uebergangs-Gebirge hinein verfolgen und das Durchsetzen der Kalk- und Schieferschichten durch ihn beobachten. Derselbe Gang zeigt — unter mehren anderen Stellen am Vorgebirge Naesodden, und zwar dort im Glimmerschiefer, — bei seinem Aufsetzen im Urgebirge noch ein anderes interessantes Verhalten. Auf dem genannten Punkt ist der Porphyr, bei seiner Begränzung mit dem Glimmerschiefer, mit Saalbändern von Grünstein eingefasst, welche den Gang, mit einer Mächtigkeit von etwa einem Fuss auf beiden Seiten, mit grosser Regelmässigkeit begleiten. In ähnlicher Begleitung von Grünstein ist dieser Gang noch an anderen Punkten, in bedeutender Entfernung von Naesodden, wieder aufgefunden worden. Diese auffallende Erscheinung, welche zwar dem Rhombenporphyr

Digitized by Google

gänzlich nicht eigenthümlich, sondern auch noch bei einigen anderen abnormen Bildungen in dem Distrikt beobachtet worden ist, würde nach der Eruptions-Theorie auf die Weise zu erklären seyn, dass man entweder von der Annahme ausgeht, der Grünstein gehöre einer neueren Eruption an und sey bei seinem Emportreten dem Wege gefolgt, den ihm die durch den Porphyr gebildeten Spalten auf beiden Seiten des Porphyrganges darbeten, oder dadurch, dass man den Grünstein als das Resultat einer älteren Eruptionsperiode ansieht und den durch ihn gebildeten Gang als gespalten durch den später in die Höhe getriebenen Porphyr betrachtet, der dann die Spalte wieder ausfüllte.

Was sich zu Gunsten der vulkanischen Ansicht für die Bildung der ungeschichteten Gebirgsmassen anführen lässt, habe ich getreu angegeben, man mögte dann etwa noch die Angaben von verschlackten oder von gefritteten Massen vermissen, von denen sich aber, bei dem gänzlich ermangelnden Vorkommen derselben, keine Rechenschaft geben lässt. Wollte man die Darstellung deshalb für unvollständig halten, weil dabei auf die neptunistische Theorie, nach welcher der Granit als eine im Wasser oder unter Beihülfe des Wassers erfolgte krystallinische Bildung betrachtet werden soll, nicht Rücksicht genommen worden ist, so genügt die Bemerkung, dass sich die Darstellung dann von aller Wahrheit entfernt haben würde, weil eine grosse Menge von Thatsachen einer solchen Ansicht ganz und gar widerspricht. Aber auch für die vulkanistische Ansicht wird die Darstellung ungenügend seyn, weil viele höchst wichtige Erscheinungen dadurch nicht ihre Erklärung finden. Der Grund solcher mangelhaften Darstellungen liegt häufig darin, dass man

Digitized by Google

sich von einer vorgefassten theoretischen Ansicht nicht ganz befreien kann, indess werde ich bemüht seyn, die bisher noch nicht erwähnten Thatsachen mit möglichster Treue darzustellen.

Hinsichtlich der Schichtenneigung habe ich schon erwähnt, dass sich in dem Distrikt von Christiania grosse Störungen in den Schichten beobachten lassen, wenn auch nicht durch die Einwirkung der Porphyrgebilde, doch durch die der Granitmassen im Granit-Distrikt, welche fast senkrecht neben den gehobenen Schichten in die Tiefe setzen. Diese Thatsache ist es, die eine nähere Untersuchung erfordert, denn so wie ich sie eben ausgedrückt habe, würde sie nur zum Theil richtig bezeichnet werden, zum Theil würde der Ausdruck aber sogar einen ganz falschen Begriff von der Erscheinung geben, die er bezeichnen soll. Dass in dem Distrikt von Christiania ein sehr starkes Fallen des Uebergangs-Gebirges zunächst oder wenigstens in der Nähe der Granitgränze Statt findet, und dass man diese stark geneigte Schichtenstellung dort nicht findet, wo Porphyrgebilde die Schichten bedecken, — dies ist eine Beobachtung, die sich leicht anstellen lässt, worauf aber ohne genauere Prüfung kein besonderer Werth zu legen ist. Ein einziger Blick auf die Karte zeigt die grosse Unregelmässigkeit der Gränzen, welche durch die Granitmassen gebildet werden; ein- und ausspringende Biegungen und Wendungen ohne alle Regelmässigkeit lassen die Erscheinung vergeblich auf Spaltenbildung nach einer bestimmten Richtung zurückführen, und schon deshalb würde man, als Anhänger der Eruptions-Theorie, auch keine Regelmässigkeit im Streichen und Fallen der Schichten erwarten dürfen. Wer nun, als ein eifriger Verfechter dieser Theorie, die Schichtenneigung auf ein paar Dutzend Punkten bestimmt hätte, ohne eine Gesetzmässigkeit in den gefundenen Resultaten, wenigstens nach seiner theo-

Digitized by Google

retischen Ansicht, zu finden, der würde sich bei dem einfachen Ergebniss seiner Untersuchungen, dass die Schichten eine Störung erlitten haben, beruhigen, und den Grund zu dieser Störung ohne Weiteres in der Erhebung der nicht geschichteten Gebirgsarten suchen, besonders in der des Granit, weil die anderen ungeschichteten Massen, im Vergleich mit dem Granit, wenig in Betrachtung kommen. Die speciellen geognostischen Verhältnisse in meinem Vaterlande haben mich aber misstrauisch gegen die Eruptions-Theorie gemacht und ich bin daher bemüht gewesen, die Verhältnisse des Streichens und Fallens der Schichten mit grösserer Sorgfalt zu ermitteln, um dadurch vielleicht einen Aufschluss über den Zusammenhang jener Schichten-Verhältnisse mit dem Auftreten der nicht geschichteten Gebirgsmassen zu erhalten. Drei von meinen ehemaligen Zuhörern haben mich bei dieser mühsamen, aber unerlässlichen Untersuchung unterstützt. Je zwei haben wir alle Punkte in dem Distrikt untersucht, wo die geschichteten Gebirgsarten von den abnormen Gebirgsmassen nicht verdrängt worden sind. Wir sind dabei mit einer so peinlichen Genauigkeit zu Werke gegangen, als ob wir einen Grubenriss hätten aufnehmen sollen, und stellten unsere Beobachtungen erst zusammen, nachdem die speciellen Untersuchungen ganz beendigt waren. Das Resultat hat uns sehr überrascht und wird, wie ich glaube, für die Theorie von grosser Wichtigkeit seyn. Für den vorliegenden Zweck ist das Resultat von besonderer Wichtigkeit, dass in dem nördlichen Theil des Distrikts von Christiania, und theilweise auch in dessen südlichem Theil, eine Gesetzmässigkeit für die geschichteten Gebirgsmassen vorherrscht, nach welcher die Schichten im Allgemeinen unter einem Winkel von mindestens 45 Grad gegen Nord-Nord-West einfallen. Diese Neigung entspricht vollkommen derjenigen des geschichteten Gebirges im

Digitized by Google

Mjösen-Distrikt, der sich in Norden unmittelbar anschliesst. Oertliche Abweichungen von diesem Gesetz und lokale Störungen kommen eben so häufig in grösseren Entfernungen von den ungeschichteten Gebirgsmassen, als in ihrer unmittelbaren Nähe vor, und unsere Beobachtungen haben ganz bestimmt ergeben, dass diese Gebirgsmassen durchaus keinen Einfluss auf die Neigung der Schichten gehabt haben, sondern dass diese Schichtenneigung mit aller ihrer Regelmässigkeit und Unregelmässigkeit, kurz dasjenige Verhalten der Schichten, wie es heut zu Tage beobachtet wird, schon zu einer Zeit vorhanden gewesen seyn muss, als das Gebirge noch gar nicht auf der Oberfläche zum Vorschein gekommen war. Dieser Satz bedarf indess eines näheren Commentars.

Die geognostische Karte vom Christiania-Distrikt ergiebt, dass sich das geschichtete Gebirge nur als ein schmaler Streifen rund um das nicht geschichtete fortzieht und dass der Zusammenhang dieses Streifens auf einigen Punkten unterbrochen ist. Es würde daher ein sonderbarer, gar nicht vorauszusetzender Zufall seyn, dass die jetzt getrennten und ehemals gewiss im Zusammenhange gestandenen Theile des Streifens, — ein Zusammenhang, den ich in Uebereinstimmung mit den Ansichten der Eruptions-Theorie wohl voraussetzen darf, — eine vollkommene Uebereinstimmung in ihren Schichtungs-Verhältnissen zeigen, wenn sie dieselbe vor ihrer Trennung nicht schon gehabt haben sollten. Wir wollen unsere Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die südlichen und nördlichen Streifen richten; hier sind die Schichten transversal und daher von sehr geringer Erstreckung; sie werden durch Granitmassen begränzt, durch welche sie plötzlich abgeschnitten werden, und dennoch bleiben sie dem allgemeinen Gesetz des Streichens und Fallens der Schichten unterworfen. Setzt man damit den Parallelis-

Digitized by Google

mus der Schichten im Mjösen-Distrikt in Verbindung, welcher Distrikt, wahrscheinlich nur wegen der Entblösung des gemeinschaftlichen Grundgebirges, von dem Christiania-Distrikt getrennt erscheint, und in welchem die abnormen Gebirgsarten dieses letzteren Distrikts ihren Einfluss nicht äussern konnten; so dürfte es, bei dem fast gänzlichen Mangel an durchbrechenden Gebirgsarten im Mjösen-Distrikt, ausser Zweifel gesetzt seyn, dass die Neigung der Schichten als ein von dem Auftreten der Granitmassen, — denn diese sind es allein, die hier in Betrachtung kommen, — ganz unabhängiges Phänomen betrachtet werden muss. Bei einem Resultat von solcher Wichtigkeit müssen wir uns indess nach mehren Thatsachen umsehen. Vergleicht man die Distrikte der geschichteten Gebirgsarten mit den Granit-Distrikten, so muss nicht allein ihre ungleich geringere Flächenausdehnung überhaupt, sondern vorzüglich ihre geringe Ausdehnung in die Breite sehr auffallen; zwei von ihnen bedecken doch aber einen Flächenraum von einigen Quadratmeilen, und dieser Umstand könnte vielleicht das Gewicht der angeführten Verhältnisse vermindern. Ich muss daher bemerken, dass in dem ganzen Thonschiefer- und Kalkstein-Distrikt, er mag zusammenhängend oder aus seinem früheren Zusammenhange gerissen seyn, stets dasselbe Streichen und Fallen der Schichten, selbst in den kleinsten jetzt isolirten Partien, vorherrschend ist. Die Granitmassen öffnen sich hier und dort, gleich weiten und tiefen Bussen, in welche langgestreckte Partien von Thonschiefer zungenförmig hineintreten, oder sie machen lange Ausläufer in das geschichtete Gebirge, welches dann zwischen diesen Ausläufern wie eingeklemmt erscheint; in beiden Fällen haben die Schichtungs-Verhältnisse keine Störung erlitten. Aber auch bei den ganz abgesonderten Partien des geschichteten Gebirges bleibt die Neigung der Schichten unverändert, und diese Fälle sind die wich-

Digitized by Google

tigsten und am mehrsten überraschenden. Mitten in dem grossen Granit-Distrikt nördlich von Christiania kommt eine ganz isolirte Schiefer- und Kalkstein-Partie vor, welche, wenigstens nach der einen Richtung, eine Ausdehnung von $\frac{1}{4}$ Meile besitzt. Thonschiefer findet man hier nicht, sondern Kieselschiefer statt seiner, und aller Kalkstein hat das Ansehen eines weissen, krystallinischen Marmors erhalten. Ungeachtet nun diese ganze geschichtete Gebirgspartie die chemischen Veränderungen erlitten hat, welche der Granit hervorzubringen pflegt, so ist in der Schichtenstellung doch keine Veränderung vorgegangen, sondern das Streichen und Fallen befolgen das allgemeine Gesetz. Dies ist das grösste mir bekannte Beispiel des Vorkommens von ganz isolirten geschichteten Gebirgsmassen mitten im Granit-Terrain, aber ich kenne sie auch ungleich kleiner, und sogar so klein, dass sie nur als ein in einer Breccie eingeschlossenes Bruchstück erscheinen, und auch in diesem lässt sich der Parallelismus der Schichten im Grossen wieder erkennen! Einige von diesen Beobachtungen hatte ich schon im Jahre 1820 bekannt gemacht und musste bei meinem Aufenthalt in Deutschland von einem berühmten Lehrer der Geognosie auf einer dortigen Universität die Bemerkung hören, dass den Beobachtungen wohl ein Irrthum zum Grunde liegen müsse, indem das Faktum ganz unmöglich sey. Das ist es freilich nach den Ansichten der jetzt herrschenden Theorie und ich kann daher nur einladen, sich mit eigenen Augen zu überzeugen, wozu sich ganz in der Nähe von Christiania Gelegenheit genug darbietet.

Gesteins-Uebergänge. Ich verlasse für jetzt diese Erscheinungen in unserem Distrikt, um auf andere, nicht minder wichtige aufmerksam zu machen. Dies sind gewisse Uebergänge, welche sich an einigen von den Felsarten offenbaren, die den Gegenstand unserer Betrachtung ausmachen. Auf mehren Punkten, wo die Grän-

Digitized by Google

um den Granit und des Porphyrs unmittelbar zusammen fallen, lassen sich allmälige Uebergänge des Granits und des Syenits auf der einen, und des Porphyrs auf der anderen Seite wahrnehmen. Aber auf anderen Punkten kann man auch einen unmerklichen Uebergang des Granits in Thonschiefer, des primitiven Gneisses in Granit und noch mehre andere Uebergänge beobachten. Wir wollen nur bei den wichtigsten von diesen Uebergängen stehen bleiben.

Auf den Gränzen der Granit- und der Porphyr-Distrikte findet bald ein blosses Ineinandergreifen der Gebirgsmassen, bald ein wirklicher Uebergang im Gestein Statt. Die Uebergänge stellen sich so allmälig ein, dass man die Uebergangs-Varietäten zwischen dem Granit und dem Porphyr vielleicht $\frac{1}{4}$ Meile weit verfolgen muss, ehe man wieder zu einem ausgezeichneten Granit oder Porphyr gelangt. Wenn man auch geneigt ist, die Gebirgsmassen in jenen Distrikten von Eruptionen abzuleiten, so wird man doch nicht füglich annehmen können, dass so ausserordentliche Entleerungen von zwei ganz verschiedenen Gebirgsmassen in solcher Nähe neben einander zu gleichen Zeiten haben erfolgen können, sondern man wird zu der Annahme genöthigt seyn, dass eine Gebirgsart früher als die andere an die Erdoberfläche getreten sey. Bei einer solchen Annahme wird die Eruptions-Theorie aber ausser Stande seyn, von der Ursache der Gesteins-Uebergänge eine genügende Rechenschaft zu geben, indem sich die Ströme des Porphyrs und des Granits, beide im flüssigen Zustande, einander nicht begegnet sind, sich also auch beim Zusammenfluss nicht mit einander vermischen konnten. Aber noch mehr, diese Theorie verlässt uns gänzlich, wenn wir sehen, dass auf den Gränzen des Granits oder des Porphyrs die nicht geschichteten Gebirgsarten in geschichtete übergehen. Es ist ein grosser Irrthum der heutigen Geognosie, dass sie,

Digitized by Google

von rein theoretischen Ansichten über den Ursprung de
Gebirgsarten geleitet, diese auf so schneidende Weise i
zwei Klassen theilt, nämlich in geschichtete und nich
geschichtete, oder, wie man sich auszudrücken pflegt, i
normale und abnorme. In dem Sinne, wie diese Eintheil
lung verstanden werden soll, ist sie gewiss naturwidrig
Ein Uebergang des Gesteins aus der einen von diese
grossen Klassen in das aus der zweiten, würde nach die
ser Theorie unstatthaft seyn, und dennoch kommt er tau
send und aber tausendmal vor. Diese Abweichung vo
der wahren Beschaffenheit der Verhältnisse bestraft sich
indess von selbst, indem einige Geognosten die erwiesene
Thatsache des Ueberganges des Granits in Gneuss leug
nen, andere den Gneuss, den Glimmerschiefer und wa
weiss wie viele andere geschichtete Gebirgsarten, in die
Klasse der abnormen Felsarten versetzen müssen, um ihre
Theorie aufrecht zu erhalten.

Wir wollen die Folgenreihe der Gebirgsarten a
einer der lehrreichsten Lokalitäten des Distrikts, am
Berge Sölvsbjerg zu Hadeland näher untersuchen. I
dem ersten Handstück erkennen wir eine gewöhnliche
kieselschieferartige Bildung, in welche der Thonschiefe
jederzeit in der Nähe der Granitmassen übergeht, in wel
cher sich ganz deutlich die Versteinerungen erkennen
lassen und bei welcher die Schichtung des Gesteins noch
sehr bestimmt hervortritt. In dem zweiten Handstück
erblicken wir noch die parallele schiefrige Struktur, aber
in der Masse, welche sich in jenem ersten Stück ganz
homogen zeigte, kommen schon einige schwach glänzende
Theilchen zum Vorschein, die man in dem nächstfolgen
den Handstück als Glimmertheilchen erkennt; in dem
nun folgenden Handstück unterscheidet man schon deut
liche Feldspaththeilchen, kurz es zeigt sich in der gan
zen Folge der Gebirgsarten ein allmäliger Uebergang de
dichten Schiefers in ein granitisches Gestein, sogar i

Digitized by Google

einen grobkörnigen Granit, in ein Gestein, welches auch Herr v. Buch als wirklichen Granit erkannt hat. So überzeugend aber auch diese Reihefolge der Gesteine die Uebergänge ausspricht, so giebt sie doch nur ein schwaches Zeugniss im Vergleich mit der Beobachtung der Erscheinung selbst. An Ort und Stelle muss man diese Uebergänge sehen, um überzeugt zu werden, dass die Uebergänge nicht plötzlich erfolgen, sondern in weiten Entfernungen vorbereitet werden, dass sie in gleichförmigen Progressionen fortschreiten, dass die Gesteine ihre Schichtungs-Verhältnisse und ihre Versteinerungen erst nach und nach einbüssen und dass diese Veränderungen in dem Masse vorschreiten, in welchem das dichte Gefüge des Gesteins in ein krystallinisch körniges übergeht. Jeder Beobachter, der dieser Untersuchung gehörige Zeit widmet, wird, ich bin es überzeugt, nicht allein den Parallelismus der Schichtung, die keine Störung erlitten hat, bis in die Regionen verfolgen können, wo die Granitbildung klar und offenbar am Tage liegt, sondern er wird sogar noch Spuren von Versteinerungen im Gestein erkennen können, wo die kieselige Masse schon aus mikroskopischen krystallinischen Körnern zusammengesetzt ist.

So wie ich sie eben beschrieben habe, lassen sich die Verhältnisse des Granits zum Schiefer nicht auf allen Punkten beobachten. Verästelungen und Verzweigungen sind die gewöhnlichen Erscheinungen an den Gränzen dieser Gesteine, indess sind sie nicht die ausschliesslichen, wenigstens lassen sich an vielen Stellen vollständige Uebergänge des granitischen Gesteins in Kieselschiefer, oder umgekehrt, warnehmen.

Hierher gehören ferner noch ähnliche Gesteinsübergänge, die unter ganz anderen Verhältnissen beobachtet werden, nämlich Uebergänge, welche unmittelbar an den Gränzen der Granitmassen Statt finden. Diese Uebergänge sind besonders auch deshalb von Wichtigkeit, weil

Digitized by Google

sie ganz geeignet sind, die Einwürfe zurückzuweisen, die sich vielleicht gegen die Erklärung der vorhin erwähnten Erscheinungen erheben lassen mögten. Man hat die Ansicht aufgestellt, dass der Feldspath sowohl als die übrigen Bestandtheile der krystallinischen Schiefer, durch die Einwirkung benachbarter Massen, welche sich in einem feurig flüssigen Zustande befunden haben, in den Schiefern entwickelt worden seyen, d. h. durch dieselbe Ursache, durch welche man die Umänderung des milden Thonschiefers in den harten Kieselschiefer erklären zu können glaubt. Auch in unserem Distrikt giebt es verschiedene Punkte, wo die geschichteten Gebirgsarten an der Granitgränze nicht bei dem sonst gewöhnlichen Grade der Umänderung in Kieselschiefer, Bandjaspis u. s. f. stehen geblieben, sondern in unvollkommenen Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer und selbst in eine Art von Gneuss umgewandelt worden sind. Dann ist aber auch jedesmal eine sehr bestimmte Gränzlinie zwischen diesen Schiefern und dem nicht geschichteten Gestein vorhanden. Wenn daher wirklich die krystallinischen Schiefer, welche mit einer bestimmten Gränzlinie an dem Granit abschneiden, auf die erwähnte Art gebildet worden seyn sollten, so lässt sich nach meiner Ueberzeugung eine gleiche Erklärungsweise nicht auf die Fälle anwenden, wo ein vollständiger Gesteinsübergang nachgewiesen wird. Man wird daher z. B. bei dem Verhalten der Gesteine am Berge Sölvsbjerg nicht behaupten können, dass ein Theil des dortigen Granits unmittelbar, und ein anderer Theil, derjenige nämlich, durch welchen der Uebergang in den Schiefer Statt findet, nur mittelbar pyrogenisch, durch die Einwirkung des ersteren auf den letzteren, nämlich auf den an den Schiefern gränzenden Granit gewirkt habe, so dass hier der besondere Fall vorhanden sey, dass zwei Granitmassen zusammengekommen sind, die einander so ähnlich waren, dass ihre Gränze, beson-

Digitized by Google

dass wegen des flüssigen Zustandes, worin sie sich befanden, bis zur völligen Unkenntlichkeit verwischt worden ist. Dass diese Art die Gesteinsübergänge zu erklären, nicht die richtige seyn könne, geht aus einer anderen Beobachtung hervor, die sich auf verschiedenen Punkten, z. B. in dem Golf von Langesund, anstellen lässt. Hier liegt derselbe, aus mikroskopischen und im Sonnenlicht schwach schimmernden Krystallen zusammengesetzte Schiefer, in schwachen Schichten von kaum einem Zoll Mächtigkeit, zwischen anderen kieseligen Schichten, in denen noch keine Spur von krystallinischer Bildung entwickelt ist, oder auch zwischen Schichten von Kalkstein, — und etwas weiter wieder derselbe Schiefer, und unter denselben Contact-Verhältnissen mit den abnormen Gebirgsarten, aber in etwas stärkeren Schichten, bei denen der Uebergang aus dem dichten Zustande in den krystallinischen schon ungleich weiter vorgeschritten ist, — und endlich derselbe, immer unter denselben Verhältnissen vorkommende Schiefer, aber in einer Schichten-Mächtigkeit von etwa zwei Fussen, welche in eine Art von Trapp mit vollkommen krystallinisch körniger Textur, der hier die Rolle des gewöhnlichen Grünsteins übernommen hat, umgeändert worden sind. An dieser Trappmasse nun lassen sich, durch die Gesteins-Verschiedenheiten in seinen stärkeren und schwächeren Schichten, die vollständigsten Uebergänge aus dem Trapp in den vollkommen körnige Gebirgsbildung in den schwächsten Trappschichten deutlich beobachten, und eben so finden sich — um die Reihe der Uebergangs-Gesteine zu vervollständigen, — auf dieser Stelle auch Uebergänge aus dem Trapp in Kieselschiefer. An anderen Stellen, wo gewöhnlicher Grünstein in Lagern zwischen Schichten von Thonschiefer und Kalk-Thonschiefer vorkommt, lassen sich Schichten von geringer Mächtigkeit beobachten, deren Gestein den Charakter eines Mittelgesteins zwi-

Digitized by Google

schen Schiefer und Grünstein an sich trägt. So wie aber die bisherigen Beobachtungen ergeben, ist die Reihe der Schichten, welche die verschiedenen Nuancirungen der Gesteinsübergänge darthun sollen, nicht so vollständig entwickelt, als bei jenem Trapp-Vorkommen; auch sind die Schichten nicht so schwach und dünn, dass die Hypothese von seitwärts erfolgten Injectionen hier allenfalls noch einen Stützpunkt finden könnte, an welchen an der vorhin erwähnten Lokalität gar nicht zu denken ist.

Noch habe ich von dem Uebergange des in unserem Distrikt vorkommenden Granits in gewisse geschichtete Urgebirgsmassen zu reden. Kein geognostisches Phänomen hat mich, ich gestehe es, mehr überrascht als das gänzliche Verschwinden der Gränze zwischen dem Granit und dem primitiven Gneuss, ein Verschwinden bis zu dem Grade, dass es unmöglich wird, zu bestimmen, ob das Gestein Granit oder Gneuss sey, so dass ich zuerst die Hoffnung aufgab, eine Erklärung von dieser Erscheinung aufzufinden. Was die Thatsache selbst betrifft, so lässt sich davon dasselbe sagen, wie von den Uebergängen des Granits in die Schiefer mit Versteinerungen. In der Regel findet nämlich zwar eine Verästelungs- oder Verzweigungs-Gränze der abnormen Gebirgsmassen in die primitiven Schichten Statt; aber hier und dort, wenn gleich ziemlich selten, ist doch ein vollständiger Uebergang wahrzunehmen. Dass diese Uebergänge, eben so wie die vorhin erwähnten Uebergänge des Granit in das geschichtete Uebergangsgebirge, durch die Eruptions-Theorie nicht erklärt werden können, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung; im Vorbeigehen sey es mir aber erlaubt, das Gewicht dieser Thatsachen als Zeugniss gebend für die neptunistische Bildungstheorie näher zu beleuchten. Einige Anhänger dieser Lehre haben die in die angränzenden geschichteten Gebirgsmassen hineinrei-

Digitized by Google

chenden Verzweigungen der abnormen Felsmassen, so wie überhaupt die Contact- und Lagerungs-Verhältnisse dieser Gebirgsarten gegen einander, — Verhältnisse, die in der neuesten Zeit sorgfältiger untersucht worden sind, — dadurch erklären zu können geglaubt, dass sie eine gleichzeitige Bildung der abnormen und der normalen Gebirgsarten unter oft sehr schwierigen und verwickelten Verhältnissen voraussetzen. Eine solche Hypothese entbehrt aber jedes Fundamente, weil sich der in das Uebergangsgestein übergehende Granit nicht zu derselben Zeit, durch Krystallisation gebildet haben kann, wo die Uebergangsschichten, sey es durch Niederschlag, oder auf chemischem Wege, gebildet worden sind. Hinsichtlich der Verzweigungen in das primitive Gestein liesse sich vielleicht an Ausfüllungen von Spalten denken, die zur Bildungszeit des jüngeren Gebirges noch geöffnet waren. Aber Verzweigungen in das Urgebirge und zu gleicher Zeit auch Uebergänge in dasselbe, würde nothwendig wieder zu Vorstellungen gleichzeitiger Bildung des Granits und des Urgebirges sowohl, als des Granits und des jüngeren Gebirges führen müssen. Es ist indessen nicht die Absicht, eine Theorie widerlegen zu wollen, welche jetzt nur noch der Geschichte der Wissenschaft angehört.

Es bleibt mir nun noch übrig, einer anderen Reihe von Erscheinungen in unserem Distrikt zu gedenken. Wer denselben auch nur flüchtig untersuchen sollte, wird sich doch von der Wahrheit der Thatsache überzeugen, dass die grossen Porphyr-Distrikte immer nur da zu finden sind, wo der Sandstein zum Vorschein kommt, und dass der Eurit-porphyr vorzugsweise mit dem Alaunschiefer vergesellschaftet ist. Die Anhänger der Eruptions-Theorie dürften auf diese Verhältnisse geringen Werth legen, weil sie solche als ganz zufällig betrachten; auch mögen sie es vielleicht nicht einmal der Mühe werth

Digitized by Google

achten, nachzusehen, ob in dem geschichteten Gebirg von bestimmter Art auch bestimmte abnorme Gebirgsbil dungen zum Vorschein kommen. Sieht man nämlic diese letzteren als Eruptionsmassen an, so ist ihr Her vortreten nirgends unerwartet, und der mineralogisch Charakter der durchbrochenen Gebirgsart völlig gleich gültig. Dass eine solche Annahme, wenigstens hinsich lich der nicht geschichteten Gebirgsarten in unserem Di strikt, ganz irrig ist und nur dazu führen würde, di schönsten und wichtigsten Lagerungs-Verhältnisse un beachtet zu lassen, werde ich näher erörtern.

Zuerst muss ich im Allgemeinen bemerken, dass all Granite und Porphyre, die durch ihre petrographische Charaktere so ausgezeichnet sind, dass sie daran sogleich wieder erkannt werden können, in dem ganzen Lande durchaus nur auf solchen Punkten angetroffen werden an welchen die beiden Gruppen des Uebergangsgebirge vorhanden sind, mit alleiniger Ausnahme des gangarti vorkommenden Grünsteins, der auch in anderen Distrik ten in ziemlicher Uebereinstimmung mit den äussere Charakteren des Grünsteins aus dem Christiania-Distrik vorkommt. Es ist also einleuchtend, dass wenigstens all die anderen nicht geschichteten Gebirgsarten, welch überall im Christiania-Distrikt angetroffen werden, m der Gruppe des geschichteten Uebergangsgebirges, vo dem hier die Rede ist, im genauesten Zusammenhang stehen, oder von ihnen abhängig seyn müssen. In Schw den kommen ebenfalls, wie wir später sehen werden, a norme Gebirgsarten vor, die den unsrigen sehr ähnlic sind, aber auch dort sind sie mit Sandstein, gleich de unsrigen, mit Orthoceratitenkalk, mit Thonschiefer u. s. vergesellschaftet. Diese innige Verbindung zwischen be den Gebirgsbildungen, den eben gedachten abnorme Felsarten und dem geschichteten Uebergangsgebirge, tri bei dem ersten Blick auf die geognostische Karte von

Digitized by Google

Christiania-Distrikt sehr bestimmt hervor. Dieser Zusammenhang muss nothwendig genetischer Natur seyn, denn unmöglich kann der blosse Zufall ihn veranlasst haben, auch würde die Annahme eine sehr schwache Zuflucht und einen unhaltbaren Ausweg gewähren, dass die abnormen Gebirgsarten, von denen es sich hier handelt, an den Punkten, wo sie hervortreten, nur aus dem Grunde angetroffen werden, weil sie dort den geringsten Widerstand gefunden haben.

Vertheilung der nicht geschichteten Gebirgsmassen in den Uebergangsgebirgs-Distrikten. Was so eben im Allgemeinen angedeutet wurde, möge nun durch Angabe des Vorkommens der nicht geschichteten Gebirgsmassen in den Distrikten specieller ausgeführt werden. Zuerst ist zu bemerken, dass die grossen Porphyrmassen, d. h. die den grossen Porphyr-Distrikten angehörenden Felsmassen, immer und unzertrennlich mit dem Sandstein, d. h. mit den Schiefern, Quarzsandsteinen und Quarz-Conglomeraten verbunden sind, welche das jüngste Glied in der Reihe des geschichteten Uebergangsgebirges ausmachen. Es ist keine leicht hingeworfene Vermuthung, sondern eine reine Thatsache, dass dies Formationsglied das Hervorkommen jenes Porphyrs durchaus und gänzlich bedingt. So selten auch geschichteten Uebergangsgebirge im Distrikt von Mjösen vorkommt, so erscheint doch gewiss jener Porphyr jedesmal, wenn der Sandstein zum Vorschein kommt. Im Distrikt von Christiania ist mir nur ein einziger Punkt bekannt, wo diese abnorme Gebirgsart mit dem Sandstein nicht vergesellschaftet ist. In diesem Distrikt werden die geschichteten Uebergangsgebilde grösstentheils durch den Granit begränzt; wo aber der Sandstein in der Reihe der Schichten zum Vorschein kommt, verschwinden Granit und Syenit augenblicklich und der Porphyr wird das begränzende Gebirge. Von dieser Regel kenne ich, wie

Digitized by Google

gesagt, nur eine einzige Ausnahme im Golf Sandefjor wo der Granit mit dem quarzreichen Sandstein unmittelbar in Berührung kommt. Dies Vorkommen ist indes mit ganz besonderen Umständen verbunden, die hier nicht näher erörtert werden können. Ein ähnliches Zusammenvorkommen von Uebergangssandstein und Porphyr findet nicht blos in Scandinavien, sondern auch in anderen Ländern Statt. Man darf sich bei dieser Gelegenheit nur der Porphyre in der Haupt-Steinkohlengebirgs-Formation erinnern, indem ich nicht anstehe, darin ebenfalls eine nothwendige Verbindung des Porphyrs mit dem Steinkohlensandstein zu erkennen.

Muss man nun nothwendig zugeben, dass in unseren Uebergangsgebirgs-Distrikten eine gänzliche Abhängigkeit der grossen Porphyrbildung von dem Uebergangssandstein vorhanden ist, so wird man durch eine analoge Schlussfolge auch zugestehen müssen, dass eine ähnliche Abhängigkeit zwischen den Granitbildungen und dem Thonschiefergebirge Statt finden muss. Was sogleich in die Augen fällt, ist die Verbindung des lagerartigen Euritporphyrs mit dem Alaunschiefer, obgleich es wohl möglich seyn kann, dass die Ursache eines solchen Zusammenhanges eine ganz andere ist, als die der Abhängigkeit der grossen Porphyrbildung vom Sandstein. Der Alaunschiefer kommt, aus Gründen, die später auseinandergesetzt werden sollen, vorzugsweise in der Nähe des Urgebirges vor; wenn daher der lagerartige Euritporphyr aus irgend einem allgemeinen oder besonderen Grunde in den ältesten Schichten des Uebergangsgebirges angetroffen wird, so wird er, wie es auch wirklich der Fall ist, in Gesellschaft mit dem Alaunschiefer vorkommen müssen, ohne dass deshalb eine Abhängigkeit der einen Gebirgsart von der anderen zugestanden werden müsste. Wir werden später wieder darauf zurückkommen, müssen aber hier schon ausdrücklich bemerken, dass der Eurit-

Digitized by Google

porphyr, oder andere analoge, ihn zuweilen vertretende Gebirgsarten, ganz regelmässig auf allen den Punkten angetroffen werden, wo in der Nähe des Urgebirges Alaunschiefer zum Vorschein kommt. An solchen Stellen erscheint er in mehr oder weniger vollständigen Schichten in Wechsellagerung mit den Schichten des Uebergangsgebirges, als ob er ein wesentliches Glied dieser Gebirgsbildung sey. Wie bereits erwähnt, kommt er dann immer in den allerältesten Schichten des Uebergangsgebirges vor, liegt zuweilen unmittelbar auf den äussersten ausgehenden Schichten des Urgebirges und wird, — wie sich bei Entblössungen ergiebt, — nur im Hangenden von den ältesten Schichten des neptunischen Uebergangsgebirges bedeckt. Es findet sich hierbei aber noch ein sehr merkwürdiger Nebenumstand ein. Der petrographische Charakter des Euritporphyr wird nämlich auf eine entschiedene Weise modificirt, je nachdem er in der ältesten Schicht des Uebergangsgebirges, oder in dessen höheren Schichten angetroffen wird. Im ersten Fall erscheint er als ein fast reines Quarzgestein, als eine unreine, ockrige Felsbildung, worin sich noch höchst wenig Feldspath ausgebildet hat und in welcher die Feldspathkrystalle oft gänzlich fehlen. In den höheren, oder eigentlich in den entfernteren Schichten des Uebergangsgebirges, beladet sich die Grundmasse immer mehr mit Feldspathsubstanz, welche zuerst nur euritisch, dann aber ganz krystallinisch hervortritt. In noch grösserer Entfernung vom Urgebirge wird der Porphyr im Uebergangsgebirge ganz syenitartig, dann lässt sich aber kaum mehr behaupten, dass er in der Reihenfolge der Schichten noch eine ihm eigenthümliche und bestimmte Stelle einnimmt. Die Regelmässigkeit in dieser fortschreitenden Gesteinsveränderung wird nur durch ein anderes, eben so merkwürdiges Gesetz modificirt, nämlich durch das Gesetz, dass die Gesteinsmassen, je mächtiger sie sind, auch

Digitized by Google

desto krystallinischer und reicher an Feldspath werden, sey es in homogener Mischung in der Grundmasse, oder in Krystallen aus derselben ausgeschieden, — und dass bei einer geringeren Mächtigkeit der umgekehrte Fall Statt findet, dergestalt, dass sich in der Nähe des primitiven Gebirges schon ein vollkommener Feldspath zeigen kann, wenn die Gesteinsmasse nur dick oder mächtig genug war, während höher hinauf in der Reihe eine mehr dichte und quarzige als euritische Gebirgsart zum Vorschein kommt, weil die Schicht eine zu geringe Mächtigkeit besass. Dass in voluminöseren Massen leichter krystallinische Ausscheidungen Statt finden, als in Massen von geringerer Mächtigkeit, stimmt noch ganz gut mit den vulkanischen Ansichten überein, aber die anderen genannten Verhältnisse wollen sich in die Uebereinstimmung nicht fügen; — denn die merkwürdige Familie der abnormen Felsgebilde, — es mag sich dasselbe als Quarz, oder als Syenit, oder als wirklicher Euritporphyr darstellen, — kann die Charaktere, durch welche sie sich auszeichnet, nicht durch Einflüsse von aussen erhalten haben, eben weil es ganz gleichgültig ist, an welchem Punkt sie zum Vorschein kam, und wäre es auch ganz ausser den Gränzen der Formation gewesen. Aber diese innige und wesentliche Verbindung der Gebirgsbildungen entfernt jede Annahme von einem blos zufälligen Vorhandenseyn der nicht geschichteten Gebirgsarten, welche der Gebirgs-Formation wesentlich und eigenthümlich angehören.

Dies sind die Thatsachen ganz neuer Art, von denen ich zu reden hatte. Schon die nächste Umgegend von Christiania bietet sie dar, obgleich es genauer Beobachtungen sehr vieler und verschiedenartiger örtlicher Verhältnisse bedarf, um sich von ihrer Richtigkeit vollkommen zu überzeugen. Dergleichen örtliche Beobachtungen und Prüfungen kann ich nicht genug empfehlen, weil sie

Digitized by Google

gewiss dahin führen, den grossen Irrthum einzusehen, worin man sich befindet, wenn man die abnormen Gebirgsarten ohne Ausnahme als vulkanische Erzeugnisse, d. h. als Massen ansehen will, welche sich im feurig flüssigen Zustande aus dem Erdinnern erhoben und dort abgekühlt haben, wo wir sie jetzt antreffen.

Jetzt entsteht die Frage über die Bildungsart der übrigen Gebirgsmassen, wenn, wenigstens im Allgemeinen, weder die neptunische noch die vulkanische Vorstellungsart darüber eine genügende Antwort giebt. Unter den Ansichten, welche über die Entstehungsart der nicht geschichteten Gebirgsarten aufgestellt worden sind, obgleich sie wenig Anklang gefunden haben, muss ich die des Herrn Keferstein erwähnen, welcher der Meinung ist, dass die nicht geschichteten Gebirge als das Resultat einer freiwilligen inneren Vulkanisation gewisser neptunischer Felsbildungen betrachtet werden müssten, welche sich an einzelnen Stellen bis zum Flüssigwerden erhitzt hätten, dann zu Krystallen angeschossen wären, sich dabei ausgedehnt und in die Höhe gehoben hätten u. s. f. Dieser Theorie würde ich, abgesehen von allem anderen, schon deshalb nicht beistimmen, weil sie eine Erhitzung des Granits und eine dadurch bewirkte Störung der Schichten annimmt.

Beziehungen der Geologie zur Chemie. Ehe ich auf die Sache selbst eingehe, sey es mir erlaubt, der Beziehungen zu gedenken, worin die Geologie überhaupt, besonders aber die Ansicht über die Bildung des Granits und der anderen krystallinischen Felsarten, zur Chemie steht. Einleuchtend ist es schon im Allgemeinen, dass Geologie und Chemie wenigstens nicht in wahrhaftem Widerspruch gegen einander stehen dürfen, wenn auch bei-

Digitized by Google

ner von beiden Wissenschaften eine Suprematie einge
räumt werden darf. Aber der Fall lässt sich doch sehr
wohl denken, dass irgend eine Thatsache, welche die
Chemie bis jetzt noch als problematisch betrachten muss
durch geognostische Verhältnisse aufgeklärt und entschie
den werden kann, indem der Geologe seine Aufmerksam
keit auf die Vorgänge im grossen Laboratorio der Natur
richtet und dadurch zur Erklärung von Erscheinungen
gelangt, welche zwar in das Gebiet der Chemie gehören
aber in den künstlichen Laboratorien nicht beobachtet
werden können. Es ist daher ganz in der Ordnung, dass
der Geologe mit seiner Theorie über die Bildung des
Granits und anderer ungeschichteter Gebirgsarten, den
experimentirenden Chemiker vorzutreiben, und zwar so sehr,
dass selbst dann, wenn der Chemiker im Stande wäre, in
seinem Laboratorio einen Granit darzustellen, der dem
natürlichen vollkommen gleich wäre, es dem Geologen
immer noch erlaubt seyn würde, eine von der künst
lichen Darstellungsart abweichende Ansicht über die Bil
dungsweise des in der Natur vorkommenden Granit an
zunehmen, wenn er findet, dass jene künstliche Art der
Granitbildung mit den geognostischen Verhältnissen in
Widerspruch steht. Der Gang des Theoretisirens über
die Granitbildung würde etwa der seyn, dass er sich ein
nach chemischen Grundsätzen zulässige Hypothese, er
dächte und die geognostischen Verhältnisse als den Prüf
stein für jene Theorie darauf in Anwendung brächte. So
lange die Ansicht vorwaltend war, dass der Granit in sei
nem geognostischen Verhalten mit den Gebirgsarten über
einstimme, die als Niederschläge oder als Absätze aus
dem Wasser betrachtet werden müssen, war die Annahme
sehr natürlich, dass er sich ebenfalls aus einem neptuni
schen Fluido abgesetzt habe. Granit ist ein Aggregat
von krystallisirten Fossilien, und die gewöhnliche Art, die
Krystalle sich bilden zu sehen, ist die aus einem flüs

Digitized by Google

gen Auflösungsmittel. Auf diese Erfahrung sich stützend, lasse man chemische Gründe unbeachtet und setzte voraus, dass Feldspath, Quarz und Glimmer sich auf demselben Wege gebildet haben müssten.

Nicht anders verhält es sich mit der jetzt herrschenden Theorie. Sobald man sich von den geognostischen Verhältnissen des nicht geschichteten Gebirges besser unterrichtet hatte, erkannte man, dass jenes Verhalten mit der Theorie von dem neptunischen Ursprung des Granits nicht mehr in Uebereinstimmung zu bringen war. Sie wurd daher verworfen und eine neue an ihre Stelle gesetzt. Dass sie eigentlich schon lange vorher aufgestellt worden war, mag, als ganz gleichgültig, hier auf sich beruhen. Auch aus Massen, die in der Schmelzhitze flüssig geworden sind, sehen wir durch Erkalten Krystalle entstehen, und obgleich die Krystallbildung auf dem nassen Wege eine ungleich häufigere Erscheinung ist, so müssen es doch, aus geognostischen Gründen, dass die Massen, aus denen der Granit zusammengesetzt ist, nicht auf solche Art, sondern durch Erstarren einer feurig flüssigen Masse, welche die Gemengtheile des Granits aufgelöst enthielt, gebildet worden seyn müssten. Die Darstellung des Feldspaths und des Glimmers ist der Chemie bereits gelungen und es fehlt nur noch die künstliche Erzeugung des Quarzes, um die Granitbildung zu einem wirklichen chemischen Prozess zu machen. Ob der Erfolg einem solchen Bemühen entsprechen werde, scheint mir ganz gleichgültig. Der Ursprung der nicht geschichteten Gesteine aus einem feurig flüssigen Medio ist es nicht, wodurch der Erklärung einer grossen Anzahl von geognostischen Thatsachen ein Genüge geleistet werden kann, und wir sind daher genöthigt, uns nach einer anderen Hypothese umzusehen. So lange dabei chemische Erfahrungen noch anwendbar sind, dürfen sie nicht unberücksichtigt bleiben, und nur dann wird es er-

Digitized by Google

laubt seyn, Hypotheesen aufzustellen, welche sich durch unmittelbare Erfahrungen nicht prüfen lassen, wenn wir uns ganz von der Chemie verlassen finden, wobei es sich indess von selbst versteht, dass die hypothetischen Annahmen mit den chemischen Grundsätzen niemals im Widerspruch stehen dürfen. Wir wollen nun sehen, auf welchem anderen Wege, als auf denen, welche die Neptunisten und die Vulkanisten eingeschlagen haben, die Frage über die Bildung des Granits, des Syenits u. s. f. durch Hülfe analoger Erscheinungen beantwortet werden kann.

Der flüssige Zustand einer Masse scheint zur Bildung einer Mineralspecies u. s. f. nicht wesentlich erforderlich zu seyn. Dass bei Körpern, welche sich im gas- oder auch im dampfförmigen Zustande befinden, eine Krystallbildung erfolgen kann, ist eine bekannte Sache. Es scheint nun, dass auch Mineralspecies oder überhaupt feste unorganische Körper mit neuen morphologischen und chemischen Eigenschaften aus einer chemischen Mischung sich bilden und umbilden können, ohne dass dazu der tropfbar flüssige Zustand der Mischung eine wesentliche Bedingung ist. Ich sage, dass es so scheine, denn eine gewisse Beweglichkeit der Theilchen der Mischung muss doch vorausgesetzt werden, besonders wenn sich Krystalle bilden sollen; eine solche Beweglichkeit bietet aber, so viel wir wissen, nur der Zustand der Flüssigkeit dar. Thatsache ist es indess, dass dergleichen Bildungen entstehen, sowohl mit einem Material, welches dem Anschein nach fest oder starr zu seyn und zu bleiben scheint, als auch in einer starren Grundmasse, in welcher nach unserer gewöhnlichen Vorstellungsart keine innere Bewegung in der Masse sollte erfolgen können. Zum Unglück für die Geologie ist dies ganze weite Feld noch völlig unbearbeitet. Ich erinnere hierbei an einen metallurgischen Pro-

Digitized by Google

gang, der schon lange in Anwendung gebracht und wahrscheinlich den Chemikern auch bekannt, aber noch nicht näher untersucht worden ist. Er betrifft die Behandlung sehr armer Kupfererze, deren schon vor mehren Jahren Breislack erwähnte und welche in Scandinavien so wie zu Agordo in Italien angewendet wird. Das Wesentliche dieses Prozesses besteht darin, den in dem ganzen Erz vertheilten Kupfergehalt, welcher, nebst dem Eisen, mit Schwefel verbunden in dem Erz vorhanden ist, durch einen angemessenen Grad der Erhitzung in der Mitte eines jeden Erzstückes zu concentriren. Das Gelingen dieses Prozesses beruht ganz allein darauf, dass das Erz nicht so stark erhitzt wird, um in den flüssigen Zustand überzugehen. Wird dies vermieden, so findet sich der ganze Kupfergehalt des Erzes, nach der Beendigung der Röstarbeit, als ein Kern und auf einer niedrigeren Schwefelungsstufe in der Mitte der Erzstücke. Man mag diesen Erfolg erklären wie man will, so gehört dies Beispiel doch zu derjenigen Reihe von Thatsachen, aus welchen die Möglichkeit chemischer und morphologischer Veränderungen in den Massen starrer Körper hervorgeht. Die Analogie berechtigt uns daher zu der Annahme, dass es zur Ausscheidung und Absonderung der Gemengtheile des Granits keinesweges nothwendig ist, sich die Vorstellung zu machen, als ob diese Gemengtheile unmittelbar vor der Granitbildung nothwendig im flüssigen Zustande, sey es in einer neptunischen Flüssigkeit oder in einer geschmolzenen Masse vorhanden und aufgelöst gewesen seyn müssten. Mehre bekannte Beispiele von Krystallbildungen in starren Massen bieten noch dar: die Umänderung dichter Körper, z. B. des Glases, des dichten Kalksteins u. s. f. in krystallinische, durch die Wirkung einer nicht zu starken Hitze; der Uebergang des dichten Zukkers in den krystallinischen, der mit der Zeit von selbst erfolgt, — und als Beispiel einer chemischen Umbildung

Digitized by Google

ohne Krystallbildung, die Umänderung mehrer Mineralspecies in Speckstein.

Wenn man die Vorgänge bei diesen chemischen und morphologischen Bildungen und Umbildungen näher prüft, so dürfte sich wohl ergeben, dass die Wärme, welche bei diesen Prozessen wirksam ist, vorzugsweise nur zur Beschleunigung derselben dient, indem sie ihnen eine grössere Intensität verleiht und dadurch als eine nothwendige Bedingung derselben erscheint. Wo also in jenem, von einem metallurgischen Prozess hergenommenen Beispiel, durch Hülfe der Wärme in einem Zeitraum von wenigen Wochen neue Verbindungen von Kupfer und Schwefel eingeleitet wurden, da sind, — nach Maassgabe verschiedener Beobachtungen über römische Alterthümer, bei denen analoge und noch grössere Umbildungen vorgenommen worden sind, — einige zwanzig Jahrhunderte erforderlich gewesen, um solche Umänderungen in der gewöhnlichen Temperatur zu Stande zu bringen.

Es ist klar, dass wir der Chemie vorgreifen mussten, wenn wir genöthigt sind, uns auf Thatsachen, wie die angeführten, zu stützen, weil die Chemiker diesen Erscheinungen bisher noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet haben, indem alles Material, was jene Wissenschaft zu unseren Betrachtungen uns zu liefern vermag, nur in der Kenntniss von der Zusammensetzung der Krystalle und der Mineralspecies besteht. Zuerst wäre zu prüfen, ob die ganz bekannte Erfahrung von Krystallbildungen aus expensibel flüssigen Körpern für unsere Untersuchungen wohl eine Anwendung gestatten mögte. Eine flüchtige Betrachtung zeigt indess, dass diese Erscheinungen uns nicht weit führen können. Wir erinnern uns bei dieser Gelegenheit einer schon früher aufgestellten Hypothese, welche als ein Beispiel — von Verzweiflung mögte ich sagen, — aufgestellt werden kann, um über die Verhältnisse der nicht geschichteten Gebirgsarten

Digitized by Google

eine Ansicht zu gewinnen, und welche darin besteht, dass diese Gebirgsbildungen das Resultat verdichteter gasförmiger Körper seyn sollen, welche in der Atmosphäre verbreitet waren. Es würde der Mühe nicht lohnen, sich bei solchen Hypothesen länger zu verweilen.

Eine andere Ansicht ist von grösserem Gewicht. Man hat die Meinung aufgestellt, dass Emanationen aus krystallisirbaren Körpern, indem sie starre Massen durchdringen, in diesen auch wieder die Bildung von Krystallen veranlassen. Weil sich die Urheber solcher Hypothesen, zum Nachtheil der Wissenschaft, häufig mit zu grosser Vorsicht, d. h. unklar und unbestimmt ausdrükken, so vermag ich auch nicht mit Bestimmtheit zu sagen, ob Jemand sich z. B. gedacht hat, dass ein dichter Schiefer nur allein auf diese Weise in ein anderes Gestein, z. B. in Gneuss, umgeändert werden könne, oder ob er dabei zugleich von der Voraussetzung ausgegangen ist, dass eine Art von Schmelzung zugleich eine Bedingung für diese Gesteins-Umänderung gewesen sey. Die über die Bildung des Dolomits und des Gypses aufgestellten Theorien zeigen indess, dass viele Geologen jetzt der Ansicht zugethan sind, dass wenigstens einige von den Bestandtheilen der Mineralkörper, die starren Massen zu durchdringen, und dass sie, selbst in starrem Zustande, sich mit anderen Massen zu verbinden vermögen, um auf solche Weise die Bildung von neuen chemischen Verbindungen und von Krystallen zu veranlassen. Durch diese Ansicht ist wenigstens eine neue Bahn zur Erklärung der Bildung der Mineralspecies gebrochen, wenn gleich die Hoffnung sehr gering ist, uns von dem Zustande, in welchem sich die beweglichen Stoffe befinden, welche solche Gesteins-Umänderungen hervorbringen, eine klare Vorstellung zu machen, insofern man die Voraussetzung aufgeben muss, dass sich jene beweglichen Stoffe zu einem expansibel flüssigen oder in einem vielleicht

Digitized by Google

nach seinem Zustande befunden haben. In einem hohen Grade muss diese Ansicht unsere Aufmerksamkeit erregen, denn die Umrisse der Granitmassen, die Uebergänge derselben in geschichtete Felsarten an den Grenzen der Gesteine, die Verzweigungen in den Gebirgsmassen, welche wir auf anderen Punkten beobachten u. s. f. erinnern uns lebhaft daran, dass alle diese Erscheinungen, bis auf das kleinste Detail, nur eine Wiederholung der Verhältnisse sind, welche sich zwischen dem Dolomit und den ihn umgebenden geschichteten Gebirgsmassen beobachten lassen. Sobald wir, — sagt Herr de la Beche, — die Lagerungs-Verhältnisse und die Umrisse einer Gebirgsart genau kennen, können wir über ihre Entstehungsart nicht sehr im Zweifel seyn. Die Wahrheit dieses Satzes hat mir immer eingeleuchtet; es folgt aber daraus, dass zwei Gebirgsarten, welche in dieser Hinsicht einerlei Verhalten zeigen, sich auch in ihrer Bildungsweise analog verhalten müssen. Es muss daher dieselbe Theorie, welche für die Dolomitbildung angenommen wird, auch auf die Bildungsweise des Granits und anderer ähnlicher Gebirgsmassen Anwendung finden.

Die Theorie der Dolomitbildung, von welcher hier die Rede ist, nimmt an, dass der Dolomit aus Kalkstein durch Exhalationen von Bitterde entstanden ist. Nach den früheren Bemerkungen lässt sich gegen die Zulässigkeit dieser Theorie nichts einwenden, obgleich sie den bisherigen chemischen Erfahrungen stark vorgreift, mir ist sie jedoch nicht zusagend, weil sie noch andere willkührliche Voraussetzungen erfordert. Wir finden nämlich, dass der Dolomit zuweilen in sehr schwachen Schichten von sehr beträchtlicher Ausdehnung ganz regelmässig zwischen anderen Gebirgsschichten gelagert ist; wie will man dann erklären, weshalb die flüchtige Substanz alle die anderen Schichten unberührt liess und nur allein auf den kohlensauren Kalk einwirkte, um ihn in Dolomit um-

Digitized by Google

sondern? Bei den unregelmässigen Dolomitmassen, welche von neptunischen Gebilden ganz umschlossen sind, zeigt sich eine ähnliche, wenn gleich minder grosse Schwierigkeit in der Erklärung ihrer Bildungsweise. Die grösste Schwierigkeit scheint mir aber darin zu bestehen, dass die ganze Theorie von den Emanationen vulkanische Grundsätze voraussetzt. Wenn der schwarze Porphyr, oder diejenigen abnormen Gebirgsarten, mit deren Erscheinen man die Dolomitbildung in Verbindung gebracht hat, nicht auf pyrogenem Wege gebildet wurden, so fällt die Veranlassung zu einer so aussergewöhnlichen Bildungsweise weg und es scheint mir, dass man nur im letzten Nothfall zu den Emanationen seine Zuflucht nehmen müsse.

Wer sich indess über diese Voraussetzungen bei der Theorie der Dolomitbildung hinwegsetzt, wird nöthigenfalls auch keine Schwierigkeit in der Annahme finden können, dass die Bestandtheile zur Bildung des Feldspaths, des Quarzes, des Glimmers, der Hornblende u. s. f. auf ähnliche Weise durch Exhalationen herbeigeführt seyn können. Nimmt man nun an, dass diese Substanzen von unten in die Höhe gestiegen sind, so würde man in der grossen Porphyrmasse in unserem Uebergangsgebirgs-Distrikt sagen können, dass sie das Resultat der Vereinigung der Emanationen mit der Etage des Uebergangs-Sandsteins wären, dass hingegen die zur Bildung des Euritporphyrs erforderlichen Materialien sich bis zu einer Höhe nicht erhoben hätten, sondern mit gewissen Schichten in der Nähe des Urgebirges in Verbindung getreten wären u. s. f. Es scheint mir indess, dass es dieser Spekulationen eben so wenig bedarf, als der Emanationen, weder bei der Dolomitbildung noch bei den krystallinischen, aus Silikaten zusammengesetzten Gebirgsarten, und dass man gut thun wird, sich nicht auf ein Gebiet anweisen zu lassen, in dessen dunklen Raum das

Digitized by Google

Licht der Chemie so bald noch nicht dringen dürfte. Aufrichtig wollen wir gestehen, dass der Augenblick noch nicht gekommen ist, wo man eine vollständige Rechenschaft von den beobachteten Verhältnissen geben kann und dass man sich bis dahin nur auf die wirklich vorliegenden Thatsachen zur Erklärung der Erscheinungen beschränken muss, ohne die entfernter liegenden Ursachen für jetzt aufzusuchen.

Wir sind unbestreitbar im Besitz zweier wichtiger Erfahrungen, — dass starre Massen krystallisiren und überhaupt morphologische Veränderungen erleiden können, ohne dass diese Veränderungen vorher durch einen Zustand der Flüssigkeit der Masse vorbereitet werden darf; und dann, dass sich neue krystallisirte oder nicht krystallisirte Körper in starren Massen entwickeln können, ebenfalls ohne dass sich die Bestandtheile der neu entstandenen Verbindungen vorher im Zustande der Flüssigkeit dürften befunden haben. Mit Hülfe dieser beiden Thatsachen werden wir im Stande seyn, eine grosse Menge geologischer Erscheinungen zu erklären, und ich bin je länger desto mehr überzeugt, dass man ihnen einen grossen Einfluss auf die geologischen Erscheinungen einräumen muss. Schon im Jahre 1828 bemerkte ich, dass weder der elastische noch der tropfbare flüssige Zustand, einer Bildung oder Umbildung starrer Körper nothwendig vorangehen müsse und dass der starre Zustand der Beweglichkeit der Körpertheile nicht entgegen sey. Es ist daher, führte ich schon damals an, die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass in den erstarrten Theilen des Erdkörpers sehr wesentliche Veränderungen vorgegangen sind und noch fortdauernd vorgehen können. Viele geognostische Erscheinungen, bemerkte ich ferner, führen zu der Ansicht, dass die Theile der grossen Gebirgsmassen, sowohl hinsichtlich ihrer specifischen Beschaffenheit als ihres räumlichen Verhaltens, nicht nur

Digitized by Google

dieselben sind, als sie zu der Zeit waren, wie sie, oder ihre Bestandtheile, einst aus dem gasförmigen, oder aus dem feurig flüssigen, oder aus dem neptunisch flüssigen Zustande hervorgingen. Ueber so viele sonderbare und eigenthümliche Verhältnisse der Gebirgsarten, welche sich bei der Voraussetzung einer gänzlichen Unthätigkeit der starren Erdrinde nicht erklären lassen, werde sich, hoffte ich, einiges Licht verbreiten, sobald sich über ihre Entstehungsweise erst befriedigender werde urtheilen lassen, denn eine Menge von Mineralsubstanzen, fügte ich hinzu, deren Bildung man sehr unnatürlich von Infiltrationen oder Sublimationen ableitet, dürften nur durch einen langsam fortwirkenden Prozess in der starren Masse der Gebirgs-Formationen gebildet worden seyn. Ein fortgesetztes Studium hat diese früheren Ansichten immer mehr befestigt; ich halte sie für die Grundlagen der ganzen Geologie und habe sie sowohl bei der Untersuchung der Mineralsubstanzen, woraus die Felsmassen zusammengesetzt sind, als bei der Betrachtung der auf den besonderen Lagerstätten, auf Gängen, Bänken, Stockwerken u. s. f. vorkommenden Mineralien, und selbst bei den so genannten eingewachsenen oder eingesprengten Mineralien bestätigt gefunden. Ausdrücklich muss ich indess noch einmal wiederholen, dass die noch gänzliche Unbekanntschaft mit der Ursache, welche alle diese Erscheinungen hervorbringt, nicht Veranlassung seyn kann, diese Ansichten von der Hand zu weisen, indem die geologischen Verhältnisse, welche zur Erklärung der Erscheinungen führen könnten, noch nicht bekannt, die bisherige neptunische und vulkanische Theorie aber nicht geeignet sind, eine genügende Rechenschaft von dem zu geben, was die geognostischen Untersuchungen dargeboten haben.

Es ist nicht zu leugnen, dass die allgemeinen Schlüsse, welche man aus den vorhin gedachten beiden Erfahrun-

Digitized by Google

gen zieht, möglicherweise zu einem Irrthum Anlass geben könnten. So könnte man sich in manchen Fällen die Vorstellung machen, dass die Materialien, welche zur Bildung des neuen Körpers erforderlich sind, nicht von aussen in die starren Massen gebracht würden, in denen sie sich bilden, und Herr Keferstein, indem er vom Speckstein und von anderen Metamorphosen (eigentlich Metasomatosen) redet, bemerkt ganz richtig, dass die chemischen Bestandtheile dieser Mineralien mit der chemischen Zusammensetzung derjenigen Mineralspecies, in deren Umwandlung sie gebildet wurden, nicht im nächsten in Beziehung stehen, so dass man zu der Annahme veranlasst werde, dass die Bestandtheile der Mineralien selbst in einander übergehen. Bis dahin, wo die Chemie über den Vorgang bei solchen Prozessen ein richtigeres Urtheil sprechen kann, steht der Annahme jener Ansicht nichts entgegen. Die erste allgemeine Schlussfolge würde also die seyn, dass wir eine vollkommen chemische Umwandlung der Bestandtheile des neu gebildeten Körpers aus denen des Körpers, woraus er gebildet ward, annehmen, so dass das Hinzutreten eines Materials von aussen zur Bewirkung der Metamorphose nicht erforderlich ist. Es würde daher z. B. nicht durchaus nothwendig seyn, dass ganz reiner kohlensaurer Kalk = CaC^1, durch Aufnahme von Bittererde und Ausstossen einer correspondirenden Menge Kalkerde, in Dolomit = $CaC^1 + MgC^1$ umgewandelt würde, und bei einer solchen Ansicht überheben wir uns der Nothwendigkeit, nachzuweisen, wo die Bittererde hergekommen ist, welche die chemische Analyse in dem umgewandelten Mineral auffindet.

Zu einer von der eben erwähnten sehr abweichenden Ansicht werden wir durch die Betrachtung einer anderen Art von Erscheinungen geführt. Wenn diese uns auch zu der Annahme berechtigen, dass entweder das Medium selbst, worin die Umänderungen vorgehen, ih-

Digitized by Google

Materialien dazu hergegeben haben, oder dass diese Materialien von einem anderen Ort hinzugeführt worden, so können sie doch immer nicht, wenigstens nicht gänzlich, an den Stellen vorhanden gewesen seyn, an welchen der neue Körper gebildet ward, sondern sie müssen zu diesen Stellen hingeführt worden seyn. Man wird dadurch in die Nothwendigkeit gesetzt, gewisse Anziehungen anzunehmen, durch welche die Bewegung der Bestandtheile des neuen Körpers zu diesen Stellen veranlasst worden ist, und eine Kraft, welche dem angezogenen Bestandtheil den Weg dahin bahnte. Erscheinungen dieser Art gehen in teigartigen Medien häufig genug unter unseren Augen vor, indem wir darin krystallinische Bildungen entstehen sehen. Es fehlt aber auch nicht an Beispielen, wo das Medium eine ganz starre Masse war, und dennoch ähnliche Erscheinungen darin Statt fanden. Ich will hier nur an den Honigstein erinnern, der in den vollkommensten Krystallen in der Braunkohle angetroffen wird. Die Schwierigkeit, den Vorgang bei solchen Erscheinungen zu begreifen, ist in der That bei einem starren Medio nicht grösser als bei einem teigartigen, denn dieses ist gewiss nicht leichter durchdringlich, oder nicht mehr geeignet, die Bewegung seiner Flüssigkeiten zu gestatten, als ein starres Medium, und es lässt sich gewiss nicht leichter einsehen, wie durch den Akt der Krystallbildung die teigartige Masse bei Seite geschoben wird, als wie die starre Masse genöthigt ist, dem sich bildenden Krystall Platz zu machen. Wir können solche Vorstellungen indess auf sich beruhen lassen, denn es kommt hier nicht darauf an, das Unbegreifliche der Akten der Krystallbildung zu erklären, sondern das Faktum selbst, so wie es sich in der Natur darstellt, vor die Augen zu führen. So lässt es sich nicht einsehen, welche Vorstellung man von dem Vorkommen des Chiastolith im Thonschiefer, der Feldspathkrystalle im Kalkstein oder

Digitized by Google

im Quarzsandstein, oder von dem Vorkommen so vieler anderer Krystallbildungen unter ähnlichen Verhältnissen haben sollte, wenn man sich nicht ohne Vorurtheil an die reine und einfache Erscheinung halten wollte.

Dieselben Betrachtungen, zu denen wir im Allgemeinen durch die Entwickelungen oder Ausscheidungen in starren Medien geführt worden sind, scheinen mir auch auf unsere Vorstellungen über die Bildung des Granit und mehrer anderer ungeschichteter Gebirgsarten anwendbar. Auf diese Betrachtungen müssen wir nothwendig zurückkommen, wenn wir uns von der Bildung des Gneuss, des Glimmerschiefers und aller krystallinischen Schiefer eine Vorstellung machen wollen. Aber eben diese Betrachtungen müssen wir im Allgemeinen auch bei der Vorstellung über die Bildung des Thonschiefers und der mehrsten nicht krystallinischen Gebirgsarten zum Grunde legen, denn genau betrachtet sind sie, obgleich man sich um ihre Bildungsweise zeither wenig bekümmert hat, gewiss nicht in dem Zustande abgelagert worden, worin wir sie heute erblicken.

Die krystallinischen nicht geschichteten Gebirgsarten, welche den eigentlichen Gegenstand unserer Untersuchungen ausmachen, sind sämmtlich aus Silikaten zusammengesetzt. Indem wir nun den Versuch zu machen haben, die Resultate unserer eben angestellten Betrachtungen auf sie anzuwenden, wird es zugleich nöthig seyn, unsere Aufmerksamkeit auf einige andere Gebirgsbildungen in demselben Distrikt zu richten, indem ihr Auftreten in einer gewissen Abhängigkeit von den abnormen Gebirgsarten steht, oder wenigstens, in Verbindung mit den Betrachtungen über diese letzteren, ein besseres Licht über die Bildungsweise derselben verbreiten wird. — Bei dem Gange dieser Betrachtungen glaube ich die häufig befolgte, wenn auch immer nicht ganz vortheilhafte Methode anwenden zu können, den Gegenstand von der

Digitized by Google

hatte darstellen, als ob die persönlichen theoretischen Ansichten des Urhebers der Theorie die richtigen wären. Zufolge dieser Methode werde ich von den Metamorphosen der Gesteine mit derselben Zuversicht reden, mit welcher man als ein Anhänger der vulkanischen Theorie von dem Granit als von einem Produkt des Feuers redet. In dem vorliegenden Fall wird diese Methode, — so hoffe ich, — um so mehr Beifall finden, als ich wünsche, daß man meine Theorie nur als das Gewand betrachte, mit welchem die neuen geognostischen Thatsachen bekleidet werden mussten, weil sie in ihrer natürlichen Blöße nicht in das Gebiet der Wissenschaft eingeführt werden konnten.

Zu der Zeit, als das Uebergangs-Gebirge sich zu bilden anfing, hatte das Urgebirge mit seinen sehr steilen Abfällen (Gehängen) schon eine Oberfläche, welche derjenigen ganz ähnlich ist, wie sie jetzt in ihrer Entblößung vor uns liegt. Auf dieser Oberfläche setzten sich, unter den Fluthen des Meeres, die Materialien zu dem Thonschiefer, Kalkstein und Sandstein ab, und auf diese Weise ward das Urgebirge in einer sehr grossen und wenigstens viel grösseren Ausdehnung als in der des jetzigen Uebergangs-Gebirges mit neueren geschichteten Massen bedeckt. Diese Massen erlitten, man kann nicht sagen auf welche Weise, eine Umstürzung, woraus die starke Schichtenneigung entsprang, von deren merkwürdigen Regelmäßigkeit in dem grössten Theil unserer Uebergangsgebirgs-Distrikte schon früher die Rede gewesen ist. Ein grosser Theil von diesen neueren geschichteten Gebirgs-Erstreckungen fing nun an, durch einen ganz ruhigen Prozess sich in die so genannten abnehmen Gebirgsarten umzuändern; Theile, wo uns früher nur der Thonschiefer als verwal-

Digitized by Google

tende Gebirgsart erscheinen seyn würde, in Granit oder in Syenit, und Theile, wo der Sandstein verwandelt in Porphyr. Die erste Art der Metamorphose läßt sich ganz deutlich und unverkennbar an solchen Stellen zeigen, wo die Granitbildung nach und nach aufhört und sich in Versteinerungen führende Schichten verfolgen läßt. An solchen Stellen hingegen, wo ganz bestimmt bezeichnete Gränzen und Ramificationen von Feldspath-Gesteinen, welche die Schichten durchbrechen, den Beobachter in der bei der Untersuchung der Uebergänge gewonnenen Ansicht schwankend machen könnten, ungeachtet er sich daran erinnern sollte, dass beim Dolomit ganz analoge Verhältnisse vorkommen, — an solchen Stellen wird jene Ansicht wieder eine neue Bestätigung durch die Beobachtung erhalten, dass die stärkeren sowohl als die schwächsten Schichten ohne alle Störung in dem krystallinischen Gestein eingelagert sind. Eine andere Bestätigung jener Ansicht gewähren die kleinen, ganz isolirten Granitentwickelungen im geschichteten Gebirge, ganz in der Nähe der grösseren Granitmassen.

Ganz augenscheinlich ist der Prozess, welcher die Granitbildung veranlasste, nur allein in dem Thonschiefer-Terrain vorgegangen. Der Thonschiefer enthält aber immer Kalksteinmassen und daher musste auch der Kalkstein an den Stellen einer Metamorphose unterliegen, wo sich der Prozess der Granitifikation überhaupt einleitete. In derselben Weise mag der Sandstein auf einigen Punkten umgeändert worden seyn, so wie einzelne Theile des Urgebirges selbst, in welchem der Uebergangs-Granit, theils als eine Uebergangs-Gebirgsart in Gneuss, theils als ein in den Gneisschichten sich verzweigendes Gestein angetroffen wird. Die Granitmassen enthalten mehre Bestandtheile, welche entweder gar nicht, oder doch nicht in der für die neu gebildeten Mineralien erforderlichen Menge, in den Gebirgsarten anzutreffen sind, welche die

Digitized by Google

Metamorphose erlitten haben, wogegen umgekehrt die letzteren wieder Bestandtheile enthalten, von denen sich höchstens nur geringe Quantitäten (man will kohlensauren Kalk im Granit gefunden haben) in dem umgewandelten Gestein auffinden lassen. In welcher Art diese Umwandlungen vor sich gegangen sind, lässt sich freilich nicht darlegen, indess scheint mir die Annahme angemessener, dass das zum Akt der Umwandlung erforderliche Material nicht von aussen herbeigeführt ward, dass also z. B. das Kali, die Kieselerde u. s. f. nicht durch Sublimationen aus vulkanischen Werkstätten in die Regionen geführt worden sind, wo die Gesteinsumwandlung vor sich ging.

Die grosse Porphyrbildung fand vorzugsweise in dem über dem Thonschiefer und Kalkstein abgelagerten Sandstein Statt, und zwar ganz besonders in den feinkörnigen, zum Theil erdigen Sandsteinmassen, die oft einen Uebergang bis in den Eisenthon zu machen pflegen, in denselben Gebirgsmassen, welche noch jetzt im unveränderten Zustande sehr häufig, sowohl in den Porphyrmassen eingeschlossen, als auch sonst noch angetroffen werden. Wo sich der Sandstein conglomeratartig verhielt, da konnte er, wenigstens an einigen Stellen, den umwandelnden Kräften Widerstand leisten, und das mag die Ursache seyn, warum man häufig ganze Schichten von kleinen Quarzkieseln unmittelbar unter den Porphyrmassen beobachtet, deren Entwickelung in den oberen Sandsteinschichten, wie es scheint, durch solche stärkere Schichten verhindert ward. Mit welcher Ruhe sich der Porphyr gebildet hat, davon liefern sowohl die Thonschiefer-Schichten als auch die Conglomerat-Schichten einen schönen Beweis, welche sich mit denselben äusserst geringen Neigungen, die den Sandstein-Schichten eigenthümlich zu seyn pflegt, ziemlich weit in die Porphyrmassen hinein erstrecken. Einige von diesen Schichten, welche in ih-

Digitized by Google

nem jetzigen Zustande wie eingeklemmt in dem ungeschichteten Gebirge erscheinen, hängen noch mit dem Sandstein unter dem Porphyr fest und ohne alle Unterbrechung zusammen und lassen sich mit dem Sandstein wie ein langer Streifen in die Porphyrmasse hinein verfolgen, zum Beweise dass sie weder gebrochen noch gebogen sind. Bei anderen von diesen Schichten ist zwar der Zusammenhang mit der im Liegenden befindlichen Sandsteinmasse aufgehoben, indem die diese Masse unmittelbar begränzenden Theile in Porphyr umgeändert worden sind; aber auch in diesen Fällen läst sich durch das Verfolgen des Streichens und des Fallens der Schichten überzeugend darthun, dass sie in ihrer Lagerung keine Störung erlitten haben. Die Erklärung solcher Thatsachen würde nach vulkanischen Ansichten sehr schwierig seyn.

Der Porphyr, eine Gebirgsart, deren Grundmasse so wenig krystallinisch ist, scheint nicht sehr geeignet zu seyn, in so schwachen und allen möglichen Umrissen folgenden Verzweigungen in die angränzenden Schiefermassen hineinzusetzen, wie der Granit und der Syenit; indess finden sich doch Fortsetzungen von der grossen Porphyrmasse als Gänge, welche in die unterliegenden Schichten niedersetzen; diese Gänge sind indess so mächtig und haben so rauhe Formen, dass sie mit den Serpentinen, welche die Granitmassen entsenden, gar nicht verglichen werden können.

Die kieseligen krystallinischen Massen, welche als untergeordnete Gebirgsarten in dem geschichteten Uebergangs-Gebirge angetroffen werden, haben sich wahrscheinlich in derselben Periode und durch einen ähnlichen Prozess entwickelt, wie die grossen Massen des nicht geschichteten Gebirges. Dass sich die umwandelnden Kräfte besonders bei einzelnen Schichten wirksam zeigten, und dass die Beschaffenheit, vielleicht auch die Lage dieser

Digitized by Google

Schichten einen besonderen Einfluss auf das metamorphosirte Gestein äusserte, welches aus ihnen hervorging, scheint sehr natürlich zu seyn. Wir haben hier vorzüglich den Euritporphyr im Auge, der so häufig lagerartig vorkommt. Hinsichtlich der Abweichungen von dem lagerartigen Vorkommen finden wir bei diesem Gestein nichts Besonderes, was wir nicht auch beim Dolomit, Gyps u. s. f. anzunehmen uns für befugt halten, indem wir annehmen, dass der Prozess sich in den angränzenden Massen nicht blos fortsetzen, sondern auch nach bestimmten Richtungen fortsetzen konnte; eine Befugniss, welche jedoch in anderen Fällen ihre Gränze findet, indem die Umwandlungen an einigen Stellen sichtbar durch unüberwindliche Hindernisse, oder auch dadurch aufgehalten werden, dass gewisse Gebirgsbildungen vorzugsweise gewisse und bestimmte äussere Gestalten, welche ihrer inneren Beschaffenheit entsprechen, anzunehmen geneigt sind.

Das Verhalten der krystallinisch körnigen Kieselfelsmassen, welche unabhängige, d. h. solche Gänge bilden, die von einer grossen Masse sich nicht abzweigen, besonders das Verhalten der Grünsteingänge mit ihren parallelen Saalbändern, scheint unseren theoretischen Ansichten sehr wenig zusagend zu seyn. Die merkwürdige Thatsache, welcher wir uns erinnern, nämlich das Vorkommen von Gneusbruchstücken auf einigen Grünsteingängen, ist in der That eine schwer zu erklärende Erscheinung, indess kann dieser eine und besondere Fall keine Veranlassung geben, auf solche Theorien wieder zurückzukommen, die sich nicht durch eine, sondern durch eine grosse Anzahl von Thatsachen als unrichtig und ungenügend erwiesen haben. Wenn ich es versucht habe, eine Ansicht über die nicht geschichteten Gebirgsmassen zu geben, die vielleicht ein wenig weiter führen dürfte als die bisherigen Theorien, so ist dabei nicht zu

Digitized by Google

vergessen, dass noch immer die Frage aufgeworfen werden kann, auf welche von diesen Gebirgsarten sie anzuwenden bleibt, indem sie nicht den Anspruch macht, für alle Fälle als die allein richtige betrachtet zu werden. Als wir bei unseren früheren Betrachtungen von den krystallinischen vesuvianischen Massen sprachen, welche, so weit die Beschreibungen es ergeben, genau dasselbe Verhalten zeigen, wie unsere Grünsteingänge, zweifelten wir nicht daran, dass sie in die Höhe gepresste Lava wären, und hielten es zugleich für ganz wahrscheinlich, dass noch eine Menge von anderen Gebilden im feurig flüssigen Zustande aus dem Innern der Erde in die Höhe gestiegen sey, und durch langsame Erkaltung und unter starkem Druck vielleicht eine granitische Beschaffenheit angenommen habe. Den vulkanischen Ansichten werden wir auch immer Gerechtigkeit widerfahren lassen, so wie die von uns entwickelte Theorie auch nur in Verbindung mit ihnen ihren wahren Werth erhält. Bei einer vollständigeren Bearbeitung dürfte sich vielleicht zeigen, dass sie, weit entfernt den vulkanischen Ansichten entgegen zu seyn, sehr wohl in Verbindung mit ihnen bestehen kann. Wenn die Gesteins-Veränderungen im Allgemeinen in der Art erfolgt sind, wie wir es angenommen haben, so ist gar kein Grund vorhanden, diese Veränderungen nur auf die ursprünglich neptunischen Gebirgsbildungen zu beschränken und sie nicht auch auf die vulkanischen Massen auszudehnen. Vielleicht giebt es noch einen allgemeineren Gesichtspunkt, dem sich beide Theorien unterordnen lassen, diejenige welche die abnormen Gebirgsarten durch Feuer entstehen lässt, und diejenige welche ihre Bildung durch Gesteinsumänderungen ableitet. Wenn man sich einmal eine genauere und weniger oberflächliche Rechenschaft von dem Vorgange geben wollte, welcher beim Erstarren einer geschmolzenen flüssigen Masse zu Granit eintritt, so würde man vielleicht veranlasst

Digitized by Google

wirden, Ansichten gelten zu lassen, welche mit denen, die aus unseren Betrachtungen hervorgehen, sehr wohl in Uebereinstimmung zu bringen sind. Der Prozess der Umbildung einer dichten und gleichartigen in eine krystallinische und ungleichartige Gebirgsbildung, bleibt seinem wahren Wesen nach derselbe, die Masse mag sich im starren, im teigartigen, oder in einem ganz flüssigen Zustande befunden haben. Vielleicht ist die Behauptung nicht zu gewagt, dass die wesentliche Verschiedenheit des Prozesses, durch welchen eine flüssige oder teigartige Masse krystallinisch erhärtet, und des Prozesses, durch welchen eine starre dichte Masse in den krystallinischen Zustand übergeht, nur in der Zeit zu suchen ist, welche die vollständige Ausbildung der Krystalle erfordert. Um darüber entscheiden zu können, wird man die Fortschritte der Wissenschaft abwarten müssen. Für den Augenblick war es nur meine Absicht, die Anforderung abzuweisen, welche möglicherweise an meine Theorie hätte gemacht werden können, dass sie alle Erscheinungen zu erklären habe und dass sie, wenn sie über einige derselben, z. B. über das Verhalten der Grünsteingänge, keinen Aufschluss zu geben vermögte, auch auf die anderen abnormen Gebirgsarten keine Anwendung finden könne.

Es ist übrigens gar nicht meine Meinung, dass die Gänge, welche ich die unabhängigen genannt habe, besonders die Aphanit- und Diorit-Gänge, nicht eben sowohl als der Granit, als die grossen Porphyrmassen und als der lagerartige Euritporphyr, für metamorphosirte Gebirgsmassen sollten angesehen werden können. Wenn es richtig ist, dass die aus den grossen Granitmassen sich abzweigenden Gänge ihren Ursprung denselben Umwandlungen verdanken, wie die Granitmassen selbst, so wird man auch zugeben müssen, dass die unabhängigen Gänge auf dieselbe Weise gebildet seyn können, besonders wenn die auf ihnen vorkommenden Gebirgsarten ihre vollkom-

Digitized by Google

menen Analoga in anderen Gebirgsbildungen finden, welche mehr oder weniger vollkommen geschichtet angetroffen werden. Es fehlt indess auch nicht an unmittelbaren Beweisen dafür, dass jene Gänge wirklich durch Gesteins-Umwandlungen gebildet worden sind, wenigstens weiss ich mir eine grosse Anzahl von Thatsachen, welche ich nächstens öffentlich zur Sprache bringen werde und welche ich hier, um nicht zu ausführlich zu werden, übergehen muss, durchaus nicht anders als auf solche Weise zu erklären. Gern gestehe ich aber auch, dass ein ganz befriedigendes Resultat der Untersuchungen eines so neuen und eben erst angeregten Gegenstandes noch nicht vorliegt. Wenn ich daher meine Meinung über diese Gänge bestimmt und entscheidend auch nicht aussprechen will, so habe ich doch nicht Ursache, von einer Theorie abzugehen, welche wenigstens den grössten und wichtigsten Theil der Erscheinungen, welche jene nicht geschichteten Massen darbieten, genügend, oder doch besser als andere Theorien erklärt.

Wir haben nun noch die Veränderungen zu betrachten, welche die Uebergangsschichten an den Gränzen, nämlich an den Stellen erleiden, wo sie mit anderen Gebirgsarten und besonders mit den abnormen zusammentreffen, und dabei zugleich unsere Aufmerksamkeit auf die Mineral-Erzeugnisse zu richten, welche sich entweder unmittelbar auf der Gränze zwischen zwei verschiedenartigen Gebirgsbildungen, oder in der Nähe dieser Gränze zu bilden pflegen. Durch das Studium dieser beiden Arten von Erscheinungen werden wir unmittelbar den Prozess kennen lernen, durch welchen, ohne Mitwirkung eines ungewöhnlichen Wärmegrades, Bildungen und Umbildungen in den starren Gebirgsmassen Statt gefunden haben. Dass solche Prozesse vorzugsweise nur an solchen Stellen erfolgten, wo heterogene Gebirgsmassen zusammenkamen, lässt sich auf tausend Punkten im Älteren

Digitized by Google

auf jüngeren Gebirge beobachten, sind unter diesen Punkten sind wieder sehr viele, bei denen die Erscheinungen aber die durch die Beobachtung sich ergebenden Folgen auf keine Weise von den Wirkungen des vulkanischen Feuers abgeleitet werden können. Die Verhältnisse bei diesen Erscheinungen sind im Distrikt von Christiania von ausserordentlichem Interesse und von der grössten Wichtigkeit; sie deuten auf eine ungleich grössere Wirkung von Kräften, als diejenige ist, welche durch den schwachen Einfluss einer geschmolzenen Masse auf das begränzende Gestein würde haben hervorgebracht werden können. Bald kommen diese Erscheinungen zum Vorschein, bald zeigen sie sich auch nicht, in der Nähe der einfachen Gebirgsarten; dann lassen sie sich aber auch wieder an den Contactstellen oder auf den Gränzen zweier verschiedener geschichteter Gebirgsarten beobachten. Die in unserem Distrikt vorkommenden Beispiele der letzten Art dürfen nicht unberücksichtigt bleiben, wenn sie auch nur mittelbar zur Aufklärung des eigentlich zu erläuternden Gegenstandes zu benutzen sind. Wo die Schichten des Uebergangsgebirges das Urgebirge bedecken, welches hier aus geschichteten Gebirgsarten besteht, da ist überall ein grosser Ueberfluss von Kieselerde vorhanden, und es zeigen sich Erzausscheidungen an sehr vielen Stellen auf den Gesteinsgränzen. Dieser ausserordentlichen Menge von Kieselerde verdanken die Quarzmassen ihre Entstehung, die dem Urgebirge aufgelagert sind und mit welchen die Ablagerung des Eurit-porphyrs beginnt. Auch sind davon ohne Zweifel die vielen Quarzdrusen abzuleiten, welche sich auf vielen Punkten in der obersten Rinde des Urgebirges entwickelt haben, und zwar da, wo dasselbe sichtbar vom Uebergangsgebirge bedeckt gewesen ist. An Erzen findet man Ablagerungen von Magnet-Eisenstein und Kupferkies, welche vorzugsweise in den oberen Regionen des Ur-

Digitized by Google

gehörigen abgelagert sind; ganz besonders aber Schwefelkies, der sich in dem ganzen unteren Theil (in den liegendsten Schichten) des Uebergangsgebirges eingesprengt befindet. Dies ist der Grund, weshalb das Uebergangsgebirge an solchen Stellen nicht aus gewöhnlichem Thonschiefer, sondern aus Alaunschiefer besteht, denn der Alaunschiefer ist nichts anderes als eine durch den Contact mit dem Urgebirge herbeigeführte Modification der gewöhnlichen Thonschiefer-Schichten, welche, mittelbar oder unmittelbar durch den Contact, Einsprengungen von Schwefelkies (auch wohl einem Kaligehalt?) erhalten haben.

Die Wirkungen, durch welche die Umwandlungen des die Granitmassen unmittelbar begränzenden geschichteten Gebirges veranlasst worden sind, so wie die Bildungen von neuen Mineralien auf den Gränzen dieser Massen, mögen vielleicht von geringerer Wichtigkeit erscheinen, als die Wirkungen, welche die vorhin erwähnten Umänderungen und Bildungen von neuen Gesteinen zur Folge hatten; allein immer sind doch die Contact-Erscheinungen auf den Granitgränzen von der Art, dass sie am mehrsten in die Augen fallen. Die Umänderung des milden, leicht spaltbaren, feinblättrigen Thonschiefers in einen dickschiefrigen Kieselschiefer, die Veränderung des schwarzen, dichten Kalksteins in einen mehr oder weniger weissen, krystallinischen Marmor, sind an sich schon höchst merkwürdige Erscheinungen; sie müssen aber im höchsten Grade Erstaunen erregen, wenn man sieht, dass sich solche Wirkungen $\frac{1}{4}$ geographische Meilen weit von der Gränze mit dem Granit erstreckt haben, und dass in der Nähe dieser Gränze eine grosse Menge von Erzen, Granaten und anderen eigenthümlichen Mineralspecies gebildet worden ist. Die Kiesel-Ausscheidungen oder Verkieselungen, so wie die Neigung zu krystallinischen Entwickelungen, welche im Allgemeinen in

Digitized by Google

den die Granitmasse begränzenden Schichten vorgenommen werden, geben ein Zeugniss davon ab, dass die Verkieselungen und das Streben zur Krystallbildung durch einen Prozess veranlasst worden seyn musste, der demjenigen ganz analog ist, durch welchen der Granit selbst seine Bildung erhielt. Aber die durch den Contact ganz eigentlich gebildeten Mineralien, besonders die metallischen Ablagerungen, scheinen das Bedürfniss zu der Annahme herbeizuführen, dass die Bestandtheile zu den neu gebildeten Mineralsubstanzen von Punkten herangezogen werden, die vielleicht sehr entfernt von den Stellen waren, an welchen wir sie jetzt angehäuft finden, und dass ein solcher Prozess vielleicht noch jetzt fortdauert, weil die Abhängigkeit der Bildung jener Mineralsubstanzen von der Begränzung zweier Gebirgsarten von ganz verschiedener Natur, sich so entschieden und bestimmt zu erkennen giebt.

Es ist eine sehr merkwürdige, bisher noch nicht erwähnte Thatsache, dass die Veränderungen, welche in den Transitionsschichten an der Gränze mit dem Granit gewöhnlich vorgehen, an den Stellen nicht Statt finden, wo das Urgebirge in solcher Nähe vorhanden ist, dass sich Alaunschiefer bilden konnte. Dieser Schiefer geht niemals in harte Schiefer über, wenn er sich auch ganz in der Nähe des Granits befindet. Dann zeigt er aber eine Menge von eingesprengten Chiastolithen, zum Beweise, dass die Neigung, krystallinische Bildungen hervorzurufen, auch an diesen Stellen nicht unterdrückt worden ist. Wir bemerkten bei dem Euritporphyr, einer Gebirgsart, die, aus jetzt einleuchtenden Gründen, vorzugsweise im Alaunschiefer angetroffen wird, dass er auf der Gränze mit dem Alaunschiefer keine Veränderungen in dieser Gebirgsart hervorzubringen vermöge; darin liegt wenigstens eine Anzeige von einer die Metamorphosen bewirkenden oder zurückhaltenden Kraft, es mag dieselbe

Digitized by Google

nur in der eigenthümlichen Beschaffenheit des Alaunschiefers selbst gesucht werden, oder in dem Contact mit dem Urgebirge, durch welchen die Bildung des Alaunschiefers veranlasst worden ist.

Dass übrigens die Porphyre im Allgemeinen, an den Gränzen mit Granit und mit Urgebirge, keine so auffallenden Contact-Erscheinungen zeigen, ist eine Erfahrung, woran ich hier noch einmal erinnern muss. Befinden sich die Massen wirklich in einem feurig flüssigen Zustande, so hätten sie, — sie mogten nun zu Porphyr oder zu Granit erstarren, — doch durch die Hitze fast gleiche Wirkungen hervorbringen müssen. Nimmt man aber an, dass die Erzeugung von neuen Mineralien und überhaupt die Gesteins-Veränderungen durch den Contact auf den Gränzen der Gebirgsbildungen, Resultate von Kräften sind, die sich nur unter besonderen Umständen wirksam zeigten; so werden wir nicht weiter überrascht seyn, nur sehr schwache und sogar gar keine Spuren von dergleichen Erscheinungen an solchen Stellen zu erblicken, wo sie sich, nach vulkanischen Ansichten, in der grössten Vollständigkeit entwickelt haben sollten.

Das angeführte Detail mag für jetzt genügen. Wer in unserem merkwürdigen Uebergangsgebirge-Distrikt die hier ausgesprochenen Ansichten näher prüfen und sich durch eigene Beobachtungen eine ungleich grössere Menge von Thatsachen verschaffen will, als ich hier mittheilen konnte, wird sehr instruktive Lokalitäts-Angaben in einem Werke finden, welches ich nächstens herauszugeben denke. Darin habe ich auch die Grundideen aufgeführt, dass sich Krystalle und Aggregate von Krystallen, d. h. unorganische Wesen, die sich, chemisch und morphologisch betrachtet, auf der höchsten Stufe der Vollkommenheit befinden, durch eine ruhig fortschreitende umbildende Thätigkeit in den starren Massen, aus gestalteten und nach stöchiometrischen Gesetzen nicht zusam-

Digitized by Google

mengesetzten Gebirgsbildungen, erzeugen können. Ohne Zweifel würden wir zu einem ungleich schöneren Resultat unserer Untersuchungen gelangen, wenn wir die Ueberzeugung gewinnen könnten, dass selbst die Mineralmassen einer Vervollkommnung im Laufe der Zeiten fähig sind und dass sich Individuen aus den chaotischen Massen auszubilden vermögen, statt dass die Erdrinde uns jetzt nur einen Leichnam darbietet, bei welchem alle Prozesse, sey es durch chemische Zersetzung oder durch mechanische Zerstörung, im Rückschreiten begriffen sind. *)

*) Die Gesteins-Veränderungen, Uebergänge und Umbildungen, so wie die Ausscheidungen krystallisirter und krystallinischer Mineral-Substanzen an den Gränzen der nicht geschichteten mit den geschichteten Gebirgsmassen, sind schon eben so lange der Gegenstand sorgfältiger Untersuchungen und Prüfungen bewährter Geognosten gewesen, als überhaupt eine richtigere Ansicht über die Ursache des Hervortretens der nicht geschichteten Gebirgsarten auf die Erdoberfläche, die alten Theorien über die Bildung derselben, durch Niederschlag aus einer Urflüssigkeit, zu verdrängen gesucht hat; ja, man kann wohl sagen, dass eben die Allgemeinheit jener Erscheinungen es gewesen ist, welche dieser neueren Ansicht die erste Entstehung gegeben und ihre schnelle Verbreitung herbeigeführt hat. Was die Beobachtungen im Christiania-Distrikt ergeben, kann also nur als eine erfreuliche lokale Bestätigung des Verhaltens der nicht geschichteten Gebirgsmassen zu den mit ihnen im Contact stehenden geschichteten Gebirgsbildungen angesehen werden, welches auf der ganzen Erdoberfläche dort beobachtet worden ist, wo solche Gebirgsgränzen vorhanden und genauer untersucht worden sind. Wenn aber der Hr. Verf. des vorstehenden Aufsatzes zu zeigen bemüht ist, dass der blosse Contact des starren geschichteten Gebirges mit dem starren nicht geschichteten, ohne eine vorangegangene anhaltende Temperatur-Erhöhung, solche Gesteins-Veränderungen, Uebergänge und Ausscheidungen zu bewirken vermag, so stellt er die ersten Grundbegriffe über das chemische Verhalten der Körper zu einander auf eine

Digitized by Google

so harte Probe; dass er für seine Theorie eben so wenig auf den Beifall der Geognosten als auf den der Chemiker wird rechnen können. Dass es des flüssigen Zustandes der Körper zu ihrer chemischen Einwirkung auf einander nicht bedarf, wird man dem Hrn. Verf. sehr gern zugeben; (ich erlaube mir, in dieser Hinsicht auf die Abhandl. der K. Akad. d. Wissensch. zu Berlin aus dem Jahre 1824. S. 29 u. f. und auf eine kleine Notiz in diesem Archiv II. S. 179 hinzuweisen) allein die Behauptung, worauf hier alles ankommt: dass die Dauer des Contactes (die Zeit), die Wirkungen einer erhöheten Temperatur ersetzen könne, kann nur als eine — freilich nicht zu widerlegende, aber auch noch weniger als eine wahrscheinliche, und am wenigsten als eine erweisbare Behauptung angesehen werden. Das von dem Hrn. Verf. angeführte Beispiel von der Concentrirung des Kupfergehalts in sehr armen Kupfererzen, in welchen sich eine geringe Quantität Schwefelkupfer mit vielem Schwefeleisen verbunden findet, ist nicht glücklich gewählt und beweist durchaus nicht, was der Hr. Verf. dadurch bewiesen zu haben glaubt. Weitere Erläuterungen über diese Erscheinung, worauf der Hr. Verf. für seine Theorie einen so hohen Werth legt, wird man in meinem System d. Metallurgie III. 433 finden können.

D. H.

Digitized by Google

3.

Die Lagerung der krystallinischen Gesteine zum Schiefergebirge im Voigtländischen Hochlande.

Von

Herrn Martini,
zu Wilhelmsglückshütte.*)

Die Abhandlung des Herrn Fr. Hoffmann über die Verhalten der krystallinischen Gesteine zum Schiefergebirge am Harz, im Erz- und Fichtelgebirge, in den Annalen der Physik und Chemie, stellt viele dort herrschende, zuvor immer problematisch erschienene geognostische Verhältnisse sehr gut ins Licht und enthält treffliche Charakterschilderungen der Felsarten in jenen Gebirgen. Fast ganz ähnliche geognostische Zusammenverkommnisse traf ich in demjenigen Theile des, das

*) Schon vor einigen Jahren erhielt ich von Hrn. M. die petrographische Karte nebst der hier folgenden kurzen Erläuterung derselben zur Benutzung für das Archiv; ich habe die Mittei-

Digitized by Google

Erz- und Flötzgebirge verschiedener, vorzüglich vulkanischen Hochlandes, welcher auf der Kupfertafel X. petrographirt ist. Am merkwürdigsten sind in jenem Terrain die, Porphyrlager und Gänge von Granit enthaltenden Säume von Gneuss, Glimmerschiefer und Grünstein um die einzelnen Granit-Erhebungen, und die Zerstreuung des Grünsteins vorzüglich in die an jene Säume sich gleichförmig anlehnenden Thon- und Grauwacken-Schiefer. Auf diese Schiefer sind die Trappmassen nur allein beschränkt, und mit ihnen so ganz ausserordentlich verschmolzen, dass es in dem Bereich der Möglichkeit zu liegen scheint, ihr Entstehen von dem der Schiefermasse zu trennen, während sie doch auf der anderen Seite Charaktere vulkanischer Erzeugnisse tragen. So namentlich diejenigen Grünsteine des Grauwacken-Gebirges im unmittelbaren Liegenden des Steinkohlen-Gebirges unweit Zwickau und Planitz, die förmlich in Pechstein ähnliche Basalte übergehen, und im Elsterthale unterhalb Oelsnitz unweit des Dorfes Raschau, wo der Trapp gleich einem Schwamm ganz blasig, durchlöchert und schwimmend leicht ist. Dagegen enthalten solche Grünsteine, welche durch Verwitterung eine lederbraune Farbe bekommen, auch sonst Lederfels genannt wurden, bei Planschwitz unweit Oelsnitz, im Elsterthale oberhalb Rosenberg, und unweit Pöhl in der Nähe von Plauen, ausgezeichnet schöne Madreporiten. Andere Muschel-Versteinerungen traf ich in und neben dem im Grünstein

---

sah lung in der Hoffnung verschoben, dass der Hr. Verf. noch einige speciellere, sehr wünschenswerthe Gesteinsbeschreibungen hinzufügen würde. Jetzt säume ich indess nicht länger, den Lesern des Archivs die interessante Karte vorzulegen, indem der Gegenstand mit dem Inhalt der so eben vorgelegten Abhandlung des Hrn. Keilhau in so naher Beziehung steht.

D. H.

Digitized by Google

lagernden Uebergangs-Kalkstein der Gegenden um Plauen und Oelsnitz.

Charakter-Beschreibungen der gesammten Gebirgsmassen in dem ganzen petrographisch untersuchten Bezirk, halte ich hier übrigens insofern für überflüssig, als solche von Herrn Hoffmann in der obenerwähnten Abhandlung schon auf eine sehr vollkommene Weise gegeben wurden. Mein vorzüglicher Zweck bei dieser kleinen Notiz ist, Freunde der Geognosie auf eine so grosse und mannigfaltig zusammengestellte Menge Felsmassen in einem so kleinen Raume, namentlich auf die überaus schönen Anomalien des Grünsteins *) und dessen Lagerung aufmerksam zu machen, und ein Schärflein mit zur Befestigung einer Bildungs-Theorie mehrer Gesteinsarten beizutragen, die durch eine grosse Reihe in neueren Zeiten beobachteter Thatsachen immer mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt.

*) Dem Grünstein bei Alten-Salze unweit Plauen entquillt eine 1½proc. Solzsoole. Die Entstehungsart derselben ist noch nicht gehörig erörtert; jedoch will Hr. Glenk in jener Gegend bei mehren hundert Fuss Tiefe Salzthon (?) erbohrt haben.

M.

Digitized by Google

4.

Die Gränze des Granit- und Uebergangs-Gebirges zwischen Böhmisch-Brod und Klattau in Böhmen.

Von

Herrn T. E. Gumprecht.

(Mit Bezug auf die Karte Taf. XI.)

Auf der Südseite der acht Stunden östlich von Prag an der Wiener Strasse liegenden Stadt Böhmisch-Brod findet man noch das Rothe Todtliegende, das, hier durch einen Steinbruch aufgeschlossen, aus einem sehr deutlich geschichteten, nicht sehr grobkörnigen dunkelrothen Sandstein besteht, dessen Bänke mit dünnen, ebenfalls dunkelrothen, viele weisse Glimmerblättchen enthaltenden Lagen von Schieferthon wechseln, mit 10° gegen ONO. fallen und an ihrem Ausgehenden durch den Einfluss der Atmosphäre gebleicht sind. In dem weiter südlich von Böhmisch-Brod liegenden Dorfe Tuchoras erscheint

Digitized by Google

ein weit hellerer, fast nur aus abgerundeten Quarzkörnern und weissen Glimmerblättchen ohne Trümer älterer Gebirgsarten bestehender, feinkörniger Sandstein, mit dessen dicken, horizontalen Schichten aber kein Schieferthon, wie bei Böhmisch-Brod, wechselt. Es wird in Tuchoras durch einen benutzten Kalkmergel bedeckt. Endlich ist das Rothe Todtliegende noch in einer Schlucht zwischen Limus und Tismitz und zwar südöstlich von ersterem Orte vorhanden. Südlich aber von Limus und Przischimas tritt hart bei beiden Dörfern ein porphyrartiger, grobkörniger, sehr mürber Granit auf, der sich sofort an dem Hradeschinerberge zu einer im Vergleich mit dem Niveau der Umgebung nicht unansehnlichen Höhe erhebt und in demselben die nördliche Spitze des grossen, von hier aus bis an die Donau fortziehenden, südböhmischen Granitgebiets bildet. Nur die grösseren, 2—3 Zoll langen Feldspathkrystalle sind in diesem Granit ziemlich frisch; die kleineren Feldspath- und Albit-Krystalle dagegen enthalten in ihrem Innern ziemlich häufig bräunlich rothe, pinitähnliche, zersetzte, an den noch unveränderten äusseren Wänden der Krystalle umschlossene Stellen. Blöcke dieses Granits, theilweise in ansehnlicher Grösse, sind in grosser Menge auf dem Berge bei Horka, Przischimas und Hradeschin zerstreut, während dieselben in der Ebene am Fusse des Berges bei Auwal, Neudorf und Rostoklat gänzlich fehlen. In geringer Entfernung nördlich von Przischimas trifft man auf das Uebergangs-Gebirge, und zwar Thonschiefer, mit 60° südlichem Fallen und St. 6, 5 Streichen. Eben so bildet grünlich grauer, mit St. 6, aber auch mit St. 8 streichender Thonschiefer in Skworetz selbst und abwärts von Skworetz bis Auwal das tief eingeschnittene Bett des Auwalkabachs. Verfolgt man dasselbe oberhalb Skworetz, so erscheinen bald hinter dem Dorfe an dem rechten

Digitized by Google

Gehänge des Einschnittes, etwa 70 Schritt lang, Granit von weit festerem Gefüge wie am Hradeschiner Berge und ohne eingemengte Feldspathkrystalle. Gegen die Mitte seiner Ausdehnung wird derselbe von Thonschiefer in einer bogenförmigen, sehr deutlich zu beobachtenden Auflagerungsfläche bedeckt; beide Gesteine sind fest mit einander verwachsen, und es zeigt der Thonschiefer zunächst der Scheide weder eine Veränderung seiner Masse, noch sonst Spuren erlittener heftiger, mechanischer Einwirkung; eben so wenig aber geht er auch in den Granit über. Beide Gesteine sind auf das schärfste von einander gesondert. Der Thonschiefer im Hangenden des Granits streicht mit St. 3 und fällt mit 55° nach SSO.; beides sehr deutlich und gerade wie die Auflagerungsfläche. Eben so streicht und fällt ein anderer Thonschiefer, der bei dem weiteren Verfolgen der Schlucht aufwärts hinter dem Granit angetroffen wird, und zwar ist dies selbst ganz nahe dem Ausgehenden des letzteren der Fall, so dass die verlängerten Schichten des Thonschiefers nicht anders, als den Granit unterteufen können. Steigt man von dem Schluchtrande zu dem Bache hinab, so ist nahe demselben wirklich schon Thonschiefer anstehend, wo oberhalb des Thonschiefers am Rande der Granit noch vorhanden war. Leider war die untere Gränze des Granits verrollt. Dennoch geben schon die zu beobachtenden Verhältnisse vollkommen die Ueberzeugung, dass der Granit an dieser Stelle entweder wirklich ein Lager in dem Thonschiefer bildet, oder dass er, wenn er ein Gang ist, wenigstens ganz unter lagerähnlichen Verhältnissen auftritt. Der dem Granit folgende Thonschiefer setzt nur eine geringe Strecke fort; in der Nähe seiner oberen Gränze schiesst er, in einer veränderten Fallrichtung seiner Schichten, gegen den ihn südöstlich begränzenden und bis auf die Höhe des Hrade-

Digitized by Google

schiner Berges ohne Unterbrechung sich erstreckenden Normalgranit *) ein.

In einem von Auwal nach Dobroczowitz und noch weiter bis Sluschtitz sich fortziehenden Thaleinschnitte ist nur Thonschiefer zu beobachten, aus dem auch der auf der Kreybichschen Karte vom nördlichen Böhmen **) sehr richtig niedergelegte Höhenrücken zwischen Sluschtitz und Brzczy besteht. In Brzczy und in dem Thale des auf dem Wege von diesem Dorfe nach Radoschowitz zu überschreitenden Rokitenkabachs fand ich ebenfalls nur Thonschiefer. Wird aber der Bach von hier aus aufwärts verfolgt, so stösst man, bald an dem linken Gehänge desselben, auf zwei, etwa 30 Schritt von einander entfernte, in dem Thonschiefer aufsetzende Granitmassen, die genau eben so wie die Schichten des letzteren mit St. 6 streichen und nach Norden mit 70° fallen, folglich Lager in dem Thonschiefer, wie der Granit bei Skworetz, bilden; doch unterscheidet sich der hiesige Granit in seiner Zusammensetzung wesentlich von dem Skworetzer, indem er fast nur aus einem röthlich gelben, dichten Feldspath mit wenig eingesprengtem, durchschimmerndem Quarz ohne Glimmer besteht. Krystallinische Feldspath-Ausscheidungen sind in seiner vor dem Löthrohr zu einem weissen, blasigen Glase schmelzenden Grundmasse nicht

*) Ich werde diese Benennung hier, wie ich es schon früher (in der Schrift: Beiträge zur geognostischen Kenntniss von Sachsen und Böhmen. Berlin 1835.) gethan habe, der Kürze wegen zur Bezeichnung derjenigen Granite gebrauchen, in denen die drei Gemengtheile von mittlerem Korne, im Allgemeinen im Gleichgewicht und deutlich vorhanden sind.

**) In 9 Blatt. Prag 1833.

Digitized by Google

vorhanden *). Das Gestein hat grosse Aehnlichkeit mit der Porphyr genannten, aus hellrothem, dichtem Feldspath mit nur seltener porphyrartiger Struktur bestehenden Gebirgsart, die am rechten Ufer der Mies zwischen Neu-Joachimsthal, Czastowitz, Teyrzow und Kostrowetz bedeutende Höhen bildet. — Das östliche Lager ist 10, das westliche etwa 20 Fuss breit. An den unmittelbar zu beobachtenden Gränzflächen mit dem Granit ist der Thonschiefer ganz unverändert und unzerrüttet; eben so wenig zeigt der Granit in seiner Zusammensetzung eine Annäherung an den Thonschiefer; beide Gesteine sind, gerade wie bei Skworetz, bestimmt von einander geschieden.

Weiter hinauf bis Straschim bleibt der Rokitenkabach im Uebergangs-Gebirge, das bei Strachim **) in der Nähe des Granits viel Glimmer aufnimmt und so dem Glimmerschiefer ähnlich wird. An einer Stelle dagegen fand ich dasselbe aus einer dunkelschwarzen, basaltähnlichen Grundmasse von dichtem Bruche bestehen, in welcher sich hellere, durchscheinende, deutlich blättrige Punkte, wahrscheinlich von krystallinischem Feldspath, ausscheiden. Die schwarze Grundmasse schmilzt vor dem Löthrohr zu einem graulich weissen Glase. — Gleich jenseits der Wiener Chaussee südlich vom Rziczaner Jäger-

---

*) Die Angabe über das Verhalten der Gebirgsarten vor dem Löthrohr, die Bestimmung des Uralits bei Eule und Slap und der verschiedenen Diorit-Porphyre verdanke ich Herrn Professor G. Rose.

**) Straschim liegt nicht, wie die Kreybichsche Karte vom Kaurzimer Kreise angiebt, auf der Chaussee von Prag nach Schwartz-Kosteletz, sondern wie die grössere, vorhin erwähnte Kreybichsche Karte und nach ihr die Reymannsche Sect. 187 richtig zeichnen, nördlich von der Chaussee, an der rechten Seite des Rokitenkabachs.

Digitized by Google

hause deuten zahlreich umherliegende Feldspathkrystalle, granitischer Sand und die überall zerstreuten grossen Blöcke porphyrartigen Granits, das Granitgebiet an.

Hatte die Gränzlinie des Granits von Tismitz und Tuchoras an, wo derselbe mit dem Rothen Todtliegenden zusammenstiess, bis Horka eine westnordwestliche, dann bis Straschim eine südwestliche Richtung, so wendet sie sich nun bis Mnichowitz ganz gegen Süden und dann erst wieder gegen Südwest.

Anstehendes Gestein war vom Rziczaner Jägerhause bis Gross-Tehow nicht zu beobachten, wohl aber gleich jenseits Tehow fester, blauer Thonschiefer an dem nördlichen und südlichen Abhange des breiten, Tehow von Menczitz trennenden Höhenrückens. Auf der Höhe selbst und an dem oberen Theile des südlichen Abhanges des Rückens fand ich ein ganz eigenthümliches, weisslich graues, ungeschichtetes Gestein, über dessen Lagerungs-Verhältnisse gegen den Thonschiefer nichts zu ermitteln war. Es hatte einige Aehnlichkeit mit Trachyt. Thonschiefer bildet noch bis kurz vor Mnichowitz beide Wände des von Menczitz herabkommenden und unterhalb des verfallenen Bergschlosses Hlaska in die Sazawa mündenden Mnichowitzer Bachs; er zeigt an mehren Stellen ein sehr deutliches Streichen in St. 5 und Fallen mit 50° gegen S. In geringer Entfernung von Mnichowitz ist die Scheide an der linken, sehr schroffen Thalwand sichtbar. Normalgranit folgt zuerst dem Thonschiefer. Beide Gesteine stehen ganz sichtbar neben einander, aber ihre unmittelbare Berührungsfläche ist verrollt. Es ist nur, aber sehr deutlich, zu erkennen, dass die Gränze nach dem oberen Thalrande fast senkrecht aufsteigt. Weiter abwärts folgt dem Granit auf sehr kurze Entfernung ein zwischen Thonschiefer und Grauwacke in der Mitte stehendes Gestein und zwar, wie es scheint, in kuppenförmiger Gestalt im Granit eingelagert. Denn dicht vor

Digitized by Google

Mnichowitz erreicht man wieder den Granit, der bis in den Flecken fortsetzt. Zunächst seiner Gränze mit dem grauwackenartigen Gestein und namentlich gegen die unteren Theile desselben ist der letzte Granit dunkler und seine Textur blättriger, als entfernter von der Gränze.

Von Mnichowitz bis zu dem eine kleine Stunde davon entfernten Dorfe Gross-Popowitz habe ich die Scheide nicht untersucht *). Dagegen von dem letzteren Orte

*) Wohl aber geschah dies mit dem Thale des Mnichowitzer Baches bis zu seinem Einfluss in die Sazawa, wo ich die hohen Wände des Thals theils von Normalgranit, theils von einem feinkörnigen, durch ein grünes Gemengtheil gefärbten Granit gebildet fand. Die hohen steilen Felswände an dem rechten Ufer der Sazawa von der Mündung des Mnichowitzer Baches bis Jawornik bildet ein sehr frischer, fester Diorit und Dioritporphyr, dem stellenweise in ansehnlichen Massen ein sehr lichtes grünlich-graues Gestein ganz von derselben Beschaffenheit, wie das unter dem Namen: dichter Feldspath von Siebenlehn bei Freiberg bekannte, beigemengt ist. Der Diorit und Dioritporphyr gehen ohne bestimmte Gränze in einander über und schliessen sich an den feinkörnigen, grünlichen Granit ebenfalls ohne scharfe Gränze an. Weiter abwärts an dem rechten Ufer der Sazawa folgt bei Stierkoly sehr mürber Normalgranit, der in den Felswänden unterhalb Stierkoly neben schwarzem Glimmer porphyrartig eingemengte Hornblendekrystalle enthält. Porzitz steht auf einem Granit, eben so wird die hohe, rechte Thalwand der Sazawa bei Dnespek von Granit gebildet, der weiterhin, indem sich Quarz und Glimmer verlieren, Hornblende dagegen reichlich einfindet, in Diorit mit vorzüglich weissem Albit umwandelt, neben dem man noch einen sehr schönen festen Dioritporphyr von grünlich grauer Grundmasse bemerkt, in welcher scharf begränzte, schwärzlich grüne, sehr spaltbare, 2 — 3 Zoll lange Hornblendekrystalle häufig eingemengt sind. Der Bruch der Grundmasse ist splittrig und etwas uneben. Sphen habe ich weder in diesen Dioriten, noch in den übrigen des mittleren Böhmens gefunden. Noch weiter abwärts, stets an dem rechten Ufer der Sazawa, erscheint nach dem Diorit wie-

Digitized by Google

dieselbe weiter verfolgend, fand ich auf dem Wege von Przedborz nach Popowitz hart bei Przedborz in einem kleinen Steinbruche ein ungeschichtetes, von Herrn Prof. G. Rose als Dioritporphyr bestimmtes Gestein mit grünlich grauer Grundmasse anstehen. Lichte grünlich weisse, eine Linie und mehr lange Albitkrystalle waren in demselben in sehr grosser Menge vorhanden, weniger häufig Quarzkörner zum Theil von milchblauer Farbe, ausserdem Krystalle, wie es schien, von Feldspath. Ueber die Lagerungs-Verhältnisse des Dioritporphyrs war ebenfalls nichts zu ermitteln. In Radimowitz traf ich auf Schiefer, der sich, nach den überall auf den Feldern in Menge zerstreuten Bruchstücken zu urtheilen, bis Popowitz zieht, wo unter der Kirche Granit wieder als hohe Felsmasse hervortritt. Eben so erscheint zwischen Stirzim, Kosteletz am Kreuze, Schedobrowitz nur Normalgranit anste-

---

der Granit; der Felsen aber unter der Burgruine von Kosteletz bildet ein dunkles, schiefriges Gestein, ein Mittelding zwischen Gneuss und Glimmerschiefer, dessen schiefrige Textur St. 6 streicht. Es schliesst sich unmittelbar an den thalabwärts nach Brodetz zu anstehenden körnigen Granit, den ich bei Teinitz zugleich an beiden Ufern der Sazawa und zwar in Teinitz selbst dicht neben deutlichem Diorit und dann noch am rechten Ufer des Flusses, Teinitz gegenüber, antraf. In Chrast ist nur Granit vorhanden, der nordwestlich von Augezdecz bis in den Grund des östlich von der Stadt Eule fliessenden Chotauner Bachs fortsetzt und zugleich das weitere rechte Ufer der Sazawa bis zu den steilen Felswänden von Kameny Prziwos (steinerner Ueberfuhr) bildet. In diesem letzteren Orte scheiden sich im Normalgranit scharf gegen denselben abschneidende, kleinkörnige, dunkle Granitpartien mit etwas schiefriger Textur und dadurch ähnlich dem Glimmerschiefer aus, bei deren oberflächlicher Betrachtung man sehr leicht zu dem Irrthum verleitet werden kann, hier eine wahre Scheide von Granit und Schiefer vor sich zu sehen.

Digitized by Google

hend; in Augezdecz dagegen war der Granit kleinkörnig, dunkelbraun, sehr mürbe, glimmerreich und nähert sich hier offenbar in seinem Wesen dem sehr glimmerreichen, in einem Hohlwege bei der Schäferei von Sulitz deutlich zwischen Normalgranit eingelagerten Schiefern, die in ihrer schiefrigen Textur ein Streichen in St. 1 zeigen.

Auf dem waldigen, die Stadt Eule von Sulitz trennenden Höhenrücken sah ich nahe am Wege kein festes Gestein. Doch muss von Sulitz ab die Scheide auf der Höhe des Rückens zwischen dem Euler und Chotauner Bache in südwestlicher Richtung, wie der Lauf des letzten und ganz in seiner Nähe, sich fortziehen, da in dem Einschnitte des Baches bis zu seinem Ursprunge bei Sulitz, nach der Angabe von Reuss *) nur Normalgranit ansteht, derselbe Beobachter dagegen schon bei dem Dorfe Chotaun ein Gestein zwischen Glimmer und Thonschiefer in der Mitte stehend auffand **). Ich selbst habe damit übereinstimmend südlich von Chotaun auf der Höhe des Rückens, da wo der Weg von Augezdecz aus dem Grunde des Chotauner Baches dieselbe erreicht, Schiefer von lichtgrauer Farbe mit sehr bestimmtem Streichen (St. 8,5) und sehr steilem südöstlichem Fallen gefunden, während in dem Grunde selbst unterhalb dieses Punktes nur Normalgranit sichtbar war.

Südlich von Eule bildet fein eingesprengten Schwefelkies führender und nach SO. einschiessender Thonschiefer die Wände des Eulebachs. Verfolgt man den letzteren weiter abwärts bis zu seiner Vereinigung mit dem Bache von Chotaun und dann bis zu seinem Einfluss in die Sazawa bei Zampach, so zeigt sich in dem Grunde

*) In seiner Schrift: Mineralogische Beschreibung der Herrschaften Unter-Brzezau, Kamenitz und Manderscheid. Hof 1799. S. 94.

**) Ebenda S. 95.

Digitized by Google

zuvörderst bei dem Dörfchen Kabaty *) Granit mit vielem schwarzen Glimmer und auch Hornblende, übergehend in Diorit. In dem Mittelgestein zwischen Granit und Diorit setzen an dem rechten Ufer des Bachs zahlreiche, 2—5 Zoll mächtige, höchst parallel mit 35° nach N. fallende Gangstreifen eines dichteren, festen, feinkörnigen, grösstentheils aus Quarz bestehenden Granits auf; aber keine Erscheinung bei diesen durch den Parallelismus ihrer Fallrichtung so bemerkenswerthen Granitstreifen, oder in dem umgebenden Gestein, deutet auf einen Ursprung derselben durch Injection hin. Weiter abwärts folgt auf den Granit, ohne scharfe Gränze, Schiefer, und zwar Glimmerschiefer in geringer Mächtigkeit, der allmälig ebenfalls ohne bestimmte Gränze in blauen Thonschiefer übergeht und mit demselben im Streichen (St. 2) und Fallen (50° nach SO.) seiner Schichten genau übereinstimmt. Letzterer bildet noch an der linken Seite des Bachs unmittelbar die Ecke mit der steilen Thalwand an dem Flusse und setzt auch rechts von demselben längs der Sazawa bis zu dem Mundloche des neuerdings auf Kosten des Staatsschatzes zur Lösung der alten Euler Grubenbaue wieder eröffneten Wenzelstollens fort, bei dessen Betriebe derber, pistaziengrüner Pistazit in faustgrossen und sehr häufig Schwefelkies in mehren Zoll grossen Stücken im Thonschiefer gefunden wurde. Steigt man von diesem Punkte den sogenannten kalten Grund hinauf, so erscheinen bald hinter dem blauen Thonschiefer Gesteine in ansehnlicher Mächtigkeit von schwärzlich grüner Grundmasse, welche scharf und deutlich begränzte Uralitkrystalle von gleicher Farbe, graulich weisse, 1—2 Linien

*) Der Name steht weder auf der Kreybichschen Karte des Kaurzimer Kreises, noch finde ich ihn in Schallers Topographie von Böhmen.

Digitized by Google

lange Labradorkrystalle mit sehr deutlichen Spaltungsflächen und zugleich fein eingesprengten Schwefelkies enthält. Zunächst diesen Gesteinen aufwärts folgen grüne, dichte Schiefer, in denen, nach der Grösse und Menge der alten Halden zu schliessen, früher ein sehr bedeutender Bergbau betrieben worden ist. Stellenweise scheiden sich in den grünen Schiefern blättriger Chlorit und Talk aus, so dass dieselben in wahren Chlorit und Talkschiefer übergehen. Auch in dem Talkschiefer sind goldhaltige Quarzgänge von 1—8 Zoll Mächtigkeit gefunden worden.

Weit interessantere Lagerungs-Verhältnisse als die bis jetzt beschriebenen Grünspunkte des Granits und Uebergangs-Gebirges, bietet die rechte Uferwand der Satzwa dar, von dem Eingange in den Eulegrund aufwärts bis zu dem Kaiserlichen Pochwerke (man vergleiche das der Karte Taf. XI. beigefügte Profil). Die Ecke selbst am Eulegrunde wird, wie erwähnt war, von blauem Thonschiefer a gebildet, in dessen Hangenden eine 18 Schritt breite Granitmasse b auftritt, die, zunächst ihrer Auflagerungsfläche mit dem Thonschiefer, eine schmale, mit derselben parallele, dünne Schiefermasse c einschliesst. Diesen Granit b bedeckt wiederum Thonschiefer (d) 10 Fuss mächtig, der seinerseits von kleinen Granitgängen regellos durchschwärmt wird. Die Schichtungs-Ebenen aber des Thonschiefers im Liegenden des Granits, die Auflagerungsfläche des letzteren auf dem Thonschiefer, endlich die Fläche, in welcher der Granit von dem Thonschiefer bedeckt wird, sind sämmtlich einander parallel, und es führt also dies Verhältniss zu dem Resultat, dass der Granit als ein wirkliches Lager zwischen den beiden Thonschiefermassen angesehen werden muss. Mit einem solchen Lagerungs-Verhältniss aber stimmt es vollkommen überein, dass auch die Auflagerungsfläche einer zweiten Granitmasse e von etwa 20 Fuss Breite auf dem oberen

Digitized by Google

Thonschiefer, ferner die einer dritten Thonschiefermasse f auf dem Granit e, der Auflagerungsfläche von b auf a parallel läuft. Dagegen folgt im Hangenden des Thonschiefers f eine dritte Granitmasse g, deren Gränze gegen f nicht mehr dieselbe Richtung besitzt, vielmehr verlängert gedacht die Richtung der unteren Auflagerungsflächen schneidet. Hinter g trifft man auf Thonschiefer (h) in einer ansehnlichen Erstreckung und endlich wieder auf Granit (i), der bei dem Kaiserlichen Pochwerke an der Sazawa sich allmälig in den frischesten Diorit umändert. Neben der schwarzen Hornblende, welche mit weissem, durchscheinenden Albit, beide in ziemlich gleicher Menge anwesend, den Diorit zusammensetzt, kommen fast immer tombakbraune Glimmerblättchen und mit dem Albit, in dem sie stets liegen, graulich weisse, doch schwer von demselben zu unterscheidende Quarzkörner vor. In dem Thonschiefer f fand ich eine rundliche Granitpartie und in deren Nähe einen 2 Zoll breiten, der Auflagerungsfläche auf e parallelen Streifen von Granit, umgekehrt in dem Granit g gegen das zweite Drittel der Höhe der Felswand Thonschiefer eingeschlossen. Weit bedeutender aber ist dies Letzte bei i der Fall, wo mit den körnigen Gesteinen grosse Massen von Thonschiefer auf das innigste und in solcher Art verwachsen und mit denselben regellos wechselnd vortreten, dass stellenweise das schiefrige Gestein kaum noch für das untergeordnete zu halten ist. Bestimmte Thatsachen, die es unbedingt erforderten, eine solche Erscheinung für eine gewaltige Trümerbildung anzusehen, in welcher der Granit und Diorit die zerrissenen und ganz von einander getrennten Massen des ihrem Emportreten hinderlichen Uebergangs-Gebirges zu einem neuen Gebilde als Bindemittel vereinigt hätten, treten in dieser Erscheinung nirgends hervor.

Der Mangel an dergleichen Thatsachen aber, das Vorkommen ohne Unterschied von Granit im Thonschiefer

Digitized by Google

und von Thonschiefer im Granit, und ohne dass ein solches an eine bestimmte Gestalt der Einschlüsse gebunden ist, etwas, das gewiss nicht ausgeblieben wäre, wenn der Granit nur als eine von unten auf emporgedrungene Ausfüllungsmasse anastomosirender Klüfte im Thonschiefer, der Thonschiefer dagegen stets nur als Fragment in dem Granit aufträte; endlich der regelmässige, durch den ruhigsten Bildungsprozess allein zu erklärende mehrfache Wechsel von Granit und Thonschiefer, alles dies tritt der Vorstellung von einem gewaltsamen Durchbruche des Granits durch das Uebergangs-Gebirge, wenn man eine solche auf die hiesigen Verhältnisse anwenden wollte, auf das bestimmteste entgegen. *)

---

*) Denn wäre das böhmische Uebergangs-Gebirge wirklich durch den Granit gewaltsam aufgesprengt, so müsste es befremden dass an keinem Punkte der mehr als $1\frac{1}{2}$ Breitengrade langen Granitgränze zwischen Böhmisch-Brod und Klattau, eben so wenig wie in dem Granitgebirge bei Nebilau, Trümer, Conglomerate, Verwerfungen oder andere Erscheinungen mit Bestimmtheit sichtbar sind, die bei einem Ereigniss von so gewaltiger Grösse, wie es hier vorausgesetzt wird, mit allem Rechte zu erwarten waren. Vergleicht man ferner mit dem Auftreten des Granits an seiner Gränze das Verhalten der Klüfte im Porphyr und Syenit, als gangartige Masse, erfüllenden und dabei Fragmente beider Gesteine umschliessenden kieseligen Pläners bei Teplitz und im Plauenschen Grunde bei Dresden, so muss es eben so befremden, während hier an allen Punkten die Natur der Spalten und ihrer Ausfüllungsmasse, eben so wie die der Fragmente in der letzteren, auf das deutlichste zu erkennen ist, dass analoge Verhältnisse an der böhmischen Granitgränze nirgends mit derselben evidenten Klarheit erscheinen, um dieselben und die Plänergänge auf denselben Ursprung zurückzuführen. Es scheint nämlich, dass das Eintreten der Ausfüllungsmasse von oben oder unten in die Spalten, keinen wesentlichen Unterschied in den Erscheinungen bei Granit- oder Plänergängen begründen könne; ja man müsste sogar bei einem

Digitized by Google

Nicht weniger lehrreich sind die mannigfachen Wechsel und Uebergänge von Granit, Diorit und ihrem Mittelgestein unterhalb des Kaiserlichen Pochwerkes. Dieselben wiederholen sich jenseits des Pochwerkes, bis bei Kameny Prziwos (steinerne Ueberfuhr) der Normalgranit allein ansteht. Letzteres ist auch am linken Ufer der

---

so kolossalen Ereigniss, wie es das Aufspringen des Uebergangs-Gebirges und das Hineindrängen des flüssigen Granits in die Spalten desselben im Vergleich mit demjenigen ist, durch welches die Entstehung der Spalten im Porphyr und Syenit und demnächst die Ausfüllung derselben durch Pläner bedingt wurde, gerade die zahlreichste Menge anastomosirender Granitgänge an der Granitgränze erwarten, während, ganz dieser Ansicht entgegengesetzt, die Gangstreifen bei Nebilau nirgends in der Art der Plänergänge auftreten und an der untersuchten Granitgränze nicht einmal solche Bildungen vorhanden sind, die wenigstens einige Aehnlichkeit mit wahren Gängen besitzen, ja sogar an mehren der wenigen Punkte, wo die unmittelbare Gränze des Granit- und Uebergangs-Gebirges sichtbar ist, der Granit unter Verhältnissen erscheint, die bei wahren Gängen zu den seltensten Beispielen und nur zu den Ausnahmen gehören. Berücksichtigt man endlich, dass der Granit, wo er scharf gegen das Uebergangs-Gebirge abschneidet, ganz ohne Unterschied als Gangstreifen, wie bei Nebilau, oder als wirkliches Lager bei Skworetz, Radoschowitz und Eule, oder endlich als Masse ohne bestimmte Gestalt, wie ebenfalls bei Nebilau auftritt, dann auch, dass er, und noch weit häufiger, als in scharfer Begränzung mit den deutlichsten, allmäligen, durch Gneuss und Glimmerschiefer vermittelten Uebergängen in den Thonschiefer angetroffen wird; so scheint die Annahme für einen späteren Ursprung des südböhmischen Granit, nach dem des Uebergangs-Gebirges, durch keine bestimmte Thatsachen bestätigt zu werden, vielmehr die Beobachtungen dahin zu leiten, dass beide Formationen von wesentlich gleichem und zum Theil gleichzeitigen Ursprunge sind, und dass die gangartige Gestalt mancher Granitvorkommnisse durch zufällige Umstände hervorgerufen, auf keine Weise für dieselben einen abnormen Ursprung bedingt.

Digitized by Google

Sazawa, Kameny Prziwos gegenüber, und auf dem Plateau zwischen dem bei Dawle sich vereinigenden beiden Flüssen Sazawa und Moldau der Fall. Namentlich fand ich in Hostieraditz, Krniany und Teletin nur Granit, indem am Wege nach Teletin an verschiedenen Stellen einige Zoll starke, langgedehnte Streifen eines quarzreicheren, feinkörnigen Granits sich ausscheiden. Einige hundert Schritt südwestlich von Teletin stiess ich schon auf den Thonschiefer, dessen Gränze mit dem Granit hier nirgends frei liegt. Steigt man von diesem Punkte an den steilen Uferwänden in das Thal der Moldau hinab, so zeigt sich der Lauf derselben von hohen, häufig senkrechten Felsmassen eingeschlossen, die an ihrem Fusse kaum den Raum für einen schmalen Leinpfad, noch weniger also, wenigstens bis Stiechowitz, wo sich das Thal wieder erweitert, die Anlegung von Dörfern gestatteten. Um so reicher aber hat die Natur in dem Striche bis Stiechowitz die Ufer der Moldau mit einer Fülle romantischer Ansichten ausgestattet, deren höchst ernster, dem Eindrucke der freundlichen Bilder aus dem Elbthale bei Dresden ganz entgegengesetzter Charakter, in der nur durch das Rauschen des Flusses unterbrochenen Stille des Thales um so ergreifender auf den Wanderer einwirkt.

Die Schichten des Uebergangs-Gebirges streichen von unterhalb Teletin bis Stiechowitz ungemein regelmässig St. 6 und fallen nach Süden, zuweilen mit einer Neigung gegen SSO., also durchaus gegen den Granit; an vielen Stellen sieht man dieselben an beiden Ufern der Moldau auf das genaueste übereinstimmen. An keiner Stelle ist, so weit ich beobachtet habe, der Lauf des Flusses, ungeachtet seiner mannigfachen Krümmungen, parallel dem Streichen der Schichten, vielmehr werden diese letzteren von der Moldau überall unter schiefen Winkeln durchschnitten. Das Gestein der Schichten ist theils

Digitized by Google

weisser Talkschiefer mit ziemlich häufig eingemengten Quarzkörnern, theils eine rein quarzige Masse; häufig hat es eine lichte grünlich weisse, splittrige Grundmasse mit eingewachsenen kleinen, undeutlichen Hornblende-Krystallen von grünlich grauer Farbe und einzelnen grösseren, fettglänzenden, graulich weissen Quarzkörnern, oder es ist endlich ein Uralitporphyr von lichtgrauer Grundmasse mit zahlreichen, kleinen, undeutlichen, schwärzlich grünen Uralitkrystallen. Thonschiefer sind oberhalb Stiechowitz selten; dagegen bilden sie vorherrschend die Wände des schönen Thalkessels um diesen Flecken und streichen hier in sehr ausgezeichneten, dünnen, aufgerichteten Schichten von grauer Farbe mit St. 2, 5. Der Thonschiefer setzt noch unterhalb Stiechowitz am linken Ufer des Flusses eine Strecke fort, bis zwischen der Pfarrkirche von St. Kilian und Dawle, und zwar dicht vor dem letzteren Orte, grosse Massen eines ganz eigenthümlichen, ungeschichteten Gesteins von grünlich grauer Grundmasse auftreten, in welcher häufig graulich weisse, grünlich durchscheinende und 1—1½ Linien lange Albitkrystalle, ferner weisse und graue Quarzkörner von ebenfalls 1—1½ Linien Länge eingewachsen sind. Das Gestein, von Herrn Prof. G. Rose als Dioritporphyr bestimmt, enthält ausserdem häufig fettglänzende Ablösungen, wahrscheinlich von kalkschiefrigen Beimengungen herrührend, eingesprengten Schwefelkies und eine grosse Zahl kleinerer und grösserer graulich, gelblich und fast ganz weisser, zum Theil auch dunkel rauchgrauer und graulich schwarzer Hornstein-Einmengungen (die Masse schmilzt nicht vor dem Löthrohr) mit feinsplittrigem Bruche, die grösstentheils sehr scharf in ihrer Färbung gegen die umgebende Grundmasse abschneiden, dadurch wahren Einschlüssen ungemein ähnlich werden und dem ganzen Vorkommen selbst eine täuschende Aehnlichkeit mit conglomeratischen Bildungen verleihen, stellenweise

Digitized by Google

aber auch Uebergänge in die Grundmasse zeigen und dadurch zu der richtigen Ansicht über das Wesen dieser Massen leiten. Mit dem Hornstein scheiden sich, auf gleiche Weise wie dieser, Partien von demselben Thonschiefer aus, in welchen der Dioritporphyr zunächst Dawle allmälig ohne bestimmte Gränze übergeht. An seiner Gränze thalaufwärts aber bedeckt der Dioritporphyr, in einer um so schärferen Sonderung, ein in abwechselnden regelmässigen Streifen heller und dunkler graugefärbtes, vor dem Löthrohr ziemlich leicht an den Kanten schmelzbares Gestein, dessen Schichten sehr übereinstimmend und deutlich mit St. 2 streichen und mit 30° nach WNW. fallen; ihr Zusammenhang ist, so weit sich derselbe verfolgen lässt, vollkommen ungestört; keine Erscheinung deutet darauf hin, dass die Schichten einst dem Drucke oder einer sonstigen gewaltsamen Einwirkung mechanisch wirkender Kräfte ausgesetzt waren. Im Liegenden der Schichten tritt wieder, aber ohne so bestimmte Gränze wie im Hangenden, Dioritporphyr auf; derselbe hält noch eine Strecke an und geht allmälig in ein geschichtetes, schwärzlich grünes Gestein über, das bei St. Kilian, in mächtigen Bänken abgelagert, den Fuss der linken Uferwand bildet, während an dem schönen Rande derselben bis zur Mühle oberhalb St. Kilian nur allein Dioritporphyr ansteht.

Der Thonschiefer bildet auch die steilen Felswände am linken Ufer der Moldau unterhalb Dawle, eben so gerade über Wran. Er ist an dem letzteren Punkte sehr ausgezeichnet geschichtet; die Schichten streichen mit St. 4, 5 und fallen nach SSO. Dagegen steht zwischen diesen beiden Punkten, ebenfalls am linken Moldau-Ufer, etwas unterhalb des am rechten Ufer liegenden Dorfes Skochowitz, eine Reihe mächtiger Felsen, einige hundert Schritt breit, eines dem Dawler ganz ähnlichen Dioritporphyrs an; es wiederholen sich hier, gerade wie bei

Digitized by Google

Dawle, die geschiebeähnlichen Ausscheidungen in mannigfacher Art, wodurch bei dem Gestein, wie dort, das Ansehen einer Trümerbildung hervorgerufen wird. — Auf dem rechten Ufer, Mniechwitz gegenüber, ist das Uebergangsgebirgs-Gestein lichtschwärzlich grau, von homogenem, erdigem Ansehen, und verräth durch sein Brausen mit Säuren einen ansehnlichen Kalkgehalt.

Dem Thonschiefer auf dem linken Ufer bei Wran folgen abwärts schwer zu charakterisirende dunkle Gesteine mit blättrigen Ausscheidungen, wahrscheinlich von krystallinischem Feldspath, dann ein sehr deutlich geschichtetes Gestein, dessen 1—3 Fuss mächtige Lagen mit St. 5 streichen und mit 40° nach SSO. fallen. Weiterhin trifft man dunkle, dichte, dem lydischen Stein ähnliche Massen, und dann unmittelbar oberhalb Zabichlitz ein anderes ungeschichtetes Gestein von feinkörnigem Bruche und graulich grüner Masse, die aus einem grünlich weissen, feldspathartigen und einem zweiten, dunkleren, hornblendeartigen Gemengtheil zusammengesetzt ist. Zabichlitz gegenüber, an dem rechten Ufer, steht dasselbe grüne Gestein an. — Ausgezeichnet geschichtet und zwar in fast senkrechten, sehr regelmässigen und dünnen Lagen beobachtet man noch das Uebergangs-Gebirge am rechten Ufer des Flusses, Königssaal gegenüber; nirgends aber ist die Schichtung im Moldauthale regelmässiger und grossartiger entwickelt, wie in den senkrecht in das Flussbett abfallenden Felswänden des Wischehrad in Prag, zu der die eben so regelmässige Schichtung des Uebergangs-Kalksteins in dem Thale des von Rzepora nach Klukowitz herabfliessenden und unterhalb des Wirthshauses Wiskoczilka in die Moldau sich ergiessenden Bachs ein sehr interessantes Seitenstück bildet. Wie sich nämlich am Wischehrad die theils blattartig dünnen, theils nur wenige Zoll starken, in höchster Regelmässigkeit mit St. 5 streichenden Schichten der Grau-

Digitized by Google

wacke, ungeknickt und unzerbrochen in ihrer senkrechten Stellung bis auf die Höhe des Wischehrad an der ganzen Oberfläche des Felsens mit dem Auge verfolgen lassen, so beobachtet man in dem genannten Thale, besonders da, wo der kleine Bach von Rzepora sich mit einem zweiten von Neudorf herabfliessenden unterhalb Klukowitz vereinigt, einen ansehnlichen Kalkfelsen, der von unten bis auf seine Höhe in 2—3 Zoll starke, ziemlich senkrecht stehende und nur wenig gekrümmte, mit St. 3 streichende Schichten zertheilt ist. Ganz entgegengesetzt dieser wunderbaren Regelmässigkeit ist die höchst verworrene Schichtenstellung an den Felswänden des linken Moldau-Ufers zwischen Klein-Kuchel und der Wiskoczilka und die eben so sonderbare in dem Uebergangs-Kalkstein zwischen Budnian und Srbsko an dem linken Ufer der Beraun. — Zwischen Königssaal und Gross-Kuchel endlich bildet dünngeschichtete Grauwacke, mit stärkeren Lagen von Quarz wechselnd, das linke Gehänge des Thals.

Verfolgt man dagegen, von dem obenerwähnten Punkte unterhalb Teletin ausgehend, den Lauf der Moldau aufwärts, so wiederholt sich in diesem Striche derselbe Wechsel der Gesteine, wie ich ihn vorhin für die Strecke bis Stiechowitz angab. Nicht in grosser Entfernung von jenem Punkte erreicht man eine Stelle im Thale, wo die Moldau meist durch einen, das Bett derselben quer durchsetzenden Gang von Dioritporphyr unfahrbar gemacht wurde. Unter der Regierung Kaiser Ferdinands III. im Jahre 1648 wurde dies Hinderniss für die Schifffahrt durch Wegsprengen eines Theils der Masse des Ganges hinweggeräumt und zur Erinnerung an das nützliche Unternehmen auf einem aus der Sohle des Thals hervorragenden Felsen, in dem noch ein Theil des Ganges aufsetzt, eine Säule mit einer Inschrift errichtet. Die Hauptmasse nun des Gesteins in der Nähe der Säule ist schwärzlich grün und umschliesst 1 — 2 Zoll lange

Digitized by Google

Uralitkrystalle, die in ihrer Farbe sehr mit der der Grundmasse übereinstimmen und auf ihren nicht sehr vollkommenen Spaltungsflächen etwas faseriges Ansehen zeigen. Das Gestein wird feinkörnig und geht an dem Felsen selbst in ein gleichartiges von grüner Farbe über. Der Dioritporphyr *) dagegen ist ähnlich dem Dioritporphyr von Przedborz, besteht, wie dieser, aus einer grünlich grauen Grundmasse und enthält ebenfalls eine Menge Krystalle von Albit, zugleich dihexaedrische Krystalle von Milchquarz mit sehr abgerundeten Kanten und endlich auch rundliche und längliche Körner von Milchquarz eingemengt. Der Milchquarz ist zuweilen bläulich und hat dann in Farbe und Glanz einige Aehnlichkeit mit dem derben, blauen Peliom von Bodenmais. Der Gang ist 10 Fuss breit und streicht in nordsüdlicher Richtung.

Noch eine Viertel-Stunde weiter aufwärts von diesem Punkte zieht sich das gleichartige, schwärzlich grüne Gestein bis zu dem Fahrwege aus dem Moldauthale auf die Höhe von Slap fort. Verfolgt man den letzteren, so bietet sich zuerst Dioritporphyr von grauer, dichter Grundmasse dar, in welchem scharf gesonderte, dünne, nadelförmige Hornblende-Krystalle porphyrartig eingesprengt sind. Höher hinauf wird die Grundmasse weisser, die Hornblendenadeln breiter und das Gestein geht allmälig in den auf der Höhe selbst anstehenden Diorit über, dessen Masse aus grobkörnigen Blättchen von Albit und Hornblende zusammengesetzt ist, zugleich aber auch reichlich tombakbraunen und schwarzen Glimmer und nicht sparsam Quarz enthält. In der Nähe von Slap enthält der Diorit breitblättrige Hornblende in 3—4 Zoll breiten gangartigen Streifen ausgeschieden; neben dieser sehr frischen Hornblende ist viel dunkler Glimmer eingemengt.

*) Unrichtig Porphyrschiefer von David genannt.

Digitized by Google

In der weiteren südlichen Erstreckung des Moldauthals, oberhalb des Fahrweges nach Slap, erscheint an der linken Thalwand noch eine kurze Strecke weit das grüne, scheinbar homogene Gestein; doch weicht dasselbe bald dem Normalgranit, ohne dass die Gränze beider Gebirgsarten deutlich zu erkennen wäre. Schon der Fusssteig aus dem Thale der Moldau nach dem auf der Höhe nur eine Viertel-Stunde von Slap entfernt liegenden Dorfe Przestawlk liegt, wie dies Dorf selbst, im Granit-Terrain. Sofort aber zeigt sich der Boden mit dem Auftreten des Granits auf der Höhe bedeckt mit zahlreichen, abgerundeten Granitblöcken, während das Uebergangs-Gebirge bei Slap und zwischen diesem Orte und Stiechowitz ganz davon frei ist, eine Erscheinung, die sich, wie hier und bei Przischimas, so überall auf der Granitscheide im Innern Böhmens wiederholt und nothwendig zu der Ansicht bestimmt, dass diese Blöcke nicht, wie die in der baltischen Ebene, durch Strömungen an den Ort ihres jetzigen Befindens geführt worden sind, vielmehr noch an dem Orte ihres Entstehens sich befinden. Mit dieser Ansicht stimmt ganz eine Wahrnehmung überein, die man an den Granitwänden auf dem Wege von Sudowitz nach Neu-Knin und zwar unmittelbar an dem Eingange in die Stadt zu machen Gelegenheit hat. Der Granit ist hier nämlich ausserordentlich mürbe und zerfallend, doch umschliesst er festere Massen, deren Zusammensetzung von der des umgebenden Granits, wie es scheint, gar nicht abweicht. Der Einfluss der Witterung und des Regens löst ganze Massen groben Granitsandes von den Felswänden ab, aus denen allmälig die festeren Einschlüsse als freiliegende Felsblöcke hervortreten. Doch werden auch diese nach und nach durch die Witterung zerstört, da sich von denselben häufig concentrische Schalen eines weniger festen Granits ablösen lassen. In der Nähe von

Digitized by Google

Neu-Knin ist das Granit-Terrain mit solchen Blöcken bedeckt.

Slap selbst ist auf Normalgranit erbaut, aber unmittelbar hinter dem Dorfe auf dessen Nordseite fand ich das Uebergangs-Gebirge in St. 6 streichend und mit 45° nach Süden fallend anstehend; es fehlen hier also auf der Scheide die im Moldauthale und auch noch auf der Höhe östlich von Slap, wie angegeben, zwischen dem Granit und dem reinen Uebergangs-Gebirge auftretenden dioritischen Gesteine. Thonschiefer ist überall die herrschende Gebirgsart auf dem Wege von Slap in das Moldauthal und namentlich in dem unteren Theile des Thales der bei Stiechowitz in die Moldau mündenden Ketzaka.

Verfolgt man von Slap die von da aus gegen Südwest sich wendende Granitscheide, so zeigt sich bis in die Nähe von Neuhof ein gelblich grauer, viel Glimmer führender Thonschiefer anstehend, der unmittelbar bei Neuhof einem schwarzen Kieselschiefer weicht. Uebergangs-Gebirge ist noch in diesem Dorfe vorhanden, dagegen steht auf dem Wege von Neuhof nach Krzizow und in Krzizow selbst Normalgranit an, der, nebst vielem Glimmer, Hornblende enthält. Dicht hinter letzterem Dorfe, auf dem Wege nach Sudowitz, fand ich Diorit, dessen Hornblendegehalt bei weitem den an Albit überwiegt; dann folgt Granit und endlich eine Viertel-Stunde hinter Krzizow ein dünnschiefriger, in St. 2 streichender Glimmerschiefer, an welchen sich das Uebergangs-Gebirge anschliesst. Die Gränze des Uebergangs-Gebirges und des Granits läuft nun von Sudowitz, das auf Granit mit eingesprengter Hornblende steht, über den westlichen, der Stadt Neu-Knin zugewendeten Abfall eines Höhen-

Digitized by Google

rückens, des Chwozno *), gegen Alt-Knin, also von Südost nach Nordwest, zieht sich zwischen Neu-Knin und Alt-Knin **) durch, in dem man von Sudowitz nach Neu-Knin und in Neu-Knin selbst nur Granit antrifft, und wendet sich dann abermals nach Süden, so dass das Dorf Kozy Hory bereits auf Schiefer steht. Unmittelbar auf der Scheide entdeckte man bei Sudowitz vor einigen Jahren einen Goldgang, der zur Abteufung eines Schachtes Veranlassung gab, bald aber wieder verlassen wurde, angeblich weil er auskeilte. Bei dem Betriebe des nun zusammengebrochenen Schachtes erfuhr man, dass das Liegende an diesem Punkte ein feinkörniger Granit mit vielem Glimmer ist, der von einem dichten, glimmerreichen Gestein ohne deutliche schiefrige Textur bedeckt wird; doch scheint das glimmerige Gestein, den Bruchstücken auf der Halde nach zu urtheilen, einen Uebergang in das Uebergangsgebirgs-Gestein zu bilden.

Neu-Knin war zu Zeiten Kaiser Karls IV. durch seinen Goldbergbau berühmt ***), für dessen Ausdehnung die grosse Zahl der östlich von der Stadt vorhandenen Halden spricht; bestimmte Nachrichten fehlen über ihn. So weit man aus den sehr bewachsenen Halden schliessen kann, wurden die alten Baue in einem viel Glimmer haltenden Schiefer, ähnlich dem bei Sudowitz, betrieben, und folgen im Allgemeinen der Granitscheide. Man behauptet sogar, die Anwesenheit des Goldes in diesem Theile von Böhmen sey überhaupt an die Granitscheide gebunden; eine Ansicht, die allerdings nicht allein durch

*) So nennt denselben Ponfikl Topographie von Böhmen. B. III. S. 178.

**) Die Kirche von Alt-Knin soll auf Thonschiefer stehen; ich war nicht selbst im Orte.

***) Ponfikl. B. III. S. 179.

Digitized by Google

das hiesige Vorkommen des Goldes, sondern auch durch das ähnliche, in der Nähe der Granitscheide bei Eule und auch noch zu Bitits, bei Przibram bestätigt wird. Noch jetzt beschäftigt die Goldwäscherei bei Kramy, nordöstlich von Knin, mehre Menschen. Nach Aussage der Wäscher wird das Gold stets von kleinen schweren, schwarzen Körnern, deren Anwesenheit auch die Waschwürdigkeit des Sandes bestimmt, Magneteisen, wie mir schien, begleitet; ich sah unter dem gewaschenen Golde Körner bis Linsengrösse.

Auf dem Wege von Knin über Chramischt nach Borotitz steht überall das Uebergangs-Gebirge und namentlich nordöstlich von Chramischt der Thonschiefer sehr deutlich geschichtet mit St. 1, 5 Streichen an. Eben so fand ich den Thonschiefer, aber mit St. 12 streichend, am südlichen Fusse eines Höhenrückens kurz vor Borotitz, dagegen auf der Höhe dieses Rückens ein Gestein von lichtperlgrauer, sehr vorherrschender, frischer Grundmasse mit splittrigem Bruche, welcher graulich weisse Feldspathkrystalle, Glimmerblättchen (letztere aber sehr sparsam), beigemengt sind; die Grundmasse schmilzt vor dem Löthrohr an den Kanten. Neben diesem steht ein anderes Gestein von derselben, aber gelblich rothen Grundmasse, mit wenig eingemengtem Glimmer und ohne freien Quarz an, das mit dem Gestein aus dem Rokitenka-Thale und dem Porphyr an der Mies ganz übereinstimmt. Ueber das Lagerungs-Verhältniss beider Massen war nichts zu beobachten.

Unmittelbar bei Borotitz, und zwar gegen Süden, erscheint Normalgranit in einem tiefen Wasserrisse; derselbe Granit bildet die Höhen östlich vom Dorfe, so dass selbst ein Theil von Borotitz auf Granit liegt. Wendet man sich aber von Borotitz westlich gegen Neuhof, so wird nur noch eine geringe Strecke weit Granit gefunden, dann wiederum erdiger, grauer Thonschiefer, wel-

Digitized by Google

cher auf dem Wege von Homole nach Dobrzisch eine kurze Strecke anhält, eine Viertel-Stunde von Homole aber an der südlichen Seite eines Hohlweges durch den keilförmig sich über ihn weglagernden Normalgranit sehr deutlich bedeckt wird. Beide Gesteine sind hier scharf von einander getrennt; der Schiefer enthält viel Glimmer und wird dadurch und durch seine schiefrige Textur zu einer Art von Glimmerschiefer. Sonst ist weder in ihm, noch in dem Granit eine Spur von Verwerfungen, Zerreissungen oder sonstigen Folgen gewaltsamer Einwirkung zu beobachten. Ganz in der Nähe dieses Punktes steht noch eine andere Art Granit von festerem, feinkörnigem Gefüge an, in dem der Feldspath rosenroth ist. Dagegen zeigt sich an der nördlichen Seite des Hohlweges keine Spur von Granit, nur Schiefer.

Verfolgend den Weg nach Dobrzisch, bleibt man noch eine Strecke auf diesem Schiefer, erreicht dann den eine Viertel-Stunde weit anhaltenden und eine geringe Ausbiegung nach Norden bildenden Granit, und trifft erst von dem im Walde liegenden Forsthause an auf dunkelgrauen Thonschiefer, der überall zwischen Borotitz, Kozy Hory und Neuhof die waldigen Höhen und somit einen breiten, nach der Spitze gegen Borotitz hin sich annagenden, südlichen Ausspruug des Uebergangs-Gebirges bildet. Zwischen dem Forsthause und Rybnik ist das Uebergangsgebirgs-Gestein in der Nähe des Granits sehr glimmerreich, in der Nähe von Rybnik selbst wird es dunkelschwarz, erdiger im Querbruch und zu wahrem Thonschiefer, dagegen verliert es diesen erdigen Querbruch an der nächsten Mühle oberhalb Rybnik am Kotzaba-Bache und wird nun undeutlich geschichtet; ausserdem fand ich bei Rybnik selbst noch gelblich graue Grauwacke.

Geht man von dem zuletzt genannten Orte über die Kotzaba nach der Höhe hinauf, auf welcher Libitz liegt,

Digitized by Google

so zeigt sich zuvörderst wieder Grauwacke im Bette des Bachs, unmittelbar vor Libitz aber ein sehr fester, nur aus rosenrothem, dichtem Feldspath ohne Glimmer bestehender Granit. Nordöstlich von Libitz zieht sich ein Thälchen nach der Kotzaba hinab, dessen östliche, steil geneigte Wand zunächst dem Dorfe aus demselben Granit wechselnd aber mit Normalgranit besteht. Bald, das Thälchen abwärts verfolgend, erreicht man die Scheide; doch ist die unmittelbare Berührungsfläche des Granits und Uebergangsgebirgs-Gesteins verrollt. Man sieht nur beide Gesteine etwa 10 Schritt von einander entfernt anstehen; indess gewinnt dieser Punkt an Interesse dadurch, dass das Gestein zunächst dem Granit bis auf etwa 80 Schritt von der Scheide aus demselben feinkörnigen und feinsplittrigen Hornfels, wie am Harze, selbst von der rothbraunen, manchen Abänderungen des Harzer Hornfels so eigenthümlichen Farbe besteht. Noch tiefer in dem Thale treten wieder Schiefer an die Stelle des Hornfels; es bietet aber auch hier keins der drei Gesteine, die an einer ziemlich hohen Wand aus dem Thale sich erheben, bestimmte Andeutungen erlittener gewaltsamer Einwirkungen dar. Eben so wenig waren gangförmige Ausläufer aus der Hauptmasse des Granits im Hornfels, oder fragmentarische Einschlüsse des letzteren im Granit zu beobachten.

Von Libitz geht die Granitgränze auf der Höhe fort bis nördlich Duschnik, wo noch auf dem östlichen Theile eines ansehnlichen, nach Westen vorspringenden und an seinem südlichen, westlichen und nördlichen Fusse von der Kotzaba umflossenen Höhenrückens *), ein grobkörniger, porphyrartiger Granit ansteht, während die westliche

*) Er ist, eben so wenig wie die Krümmung der Kotzaba, auf der Kreybichschen Karte vom Berauner Kreise bezeichnet.

Digitized by Google

und nordwestliche Seite desselben Rückens von dunkelschwarzer, sehr dichter Grauwacke gebildet wird. Die Scheide läuft über den Rücken selbst weg, ohne dass sich an dem nördlichen Abfall desselben in die Ebene von Woborzischt, oder an dem südlichen, steilen Absturz gegen Druhlitz etwas Bestimmtes über das Verhältniss beider Gebirgsarten hätte beobachten lassen. Die Dörfer Druhlitz, Aubenitz und Drazow liegen auf Granit, dessen Quarz bei Aubenitz in sehr deutlichen Dihexaedern krystallisirt, die, wie der gewöhnliche Quarz im Granit, als der dritte Gemengtheil desselben erscheinen. Zwischen Drazow und der Chaussee nach Milin trifft man dunklen, feinkörnigen Granit, welchem unmittelbar darauf über Neu-Wirthshaus bis Przibram ein dunkler Thonschiefer folgt. Zwischen Dubno und Dubenitz steht dichter grüner, bei Dubenitz selbst grauer Thonschiefer mit St. 3, 5 Streichen an; ferner in der Nähe des ersteren Thonschiefers und, wie es schien, in sehr geringer Ausdehnung, ein dunkles, körniges Gestein mit vielen weissen Glimmerblättchen und häufigen Einschlüssen von weissem Quarz und gelblichem Porphyr. Es ist dies eine der im Ganzen nicht zu oft vorhandenen Stellen im Uebergangs-Gebirge des mittleren Böhmens, wo dasselbe wahre Fragmente anderer Gesteine einschliesst; doch lässt sich in der Nähe noch ein zweites, diesem ähnliches Vorkommen und zwar unmittelbar bei Dubenitz, östlich an dem Dorfe, beobachten. Hier steht nämlich an einer Felswand ein feinkörniges, fast dichtes, ungeschichtetes Gestein von dunkel grünlich-grauer Farbe an, das, ausser Quarzkörnern und einigen Glimmerblättchen, sehr deutliche Ausscheidungen von einer ganz dichten, schwärzlich-grauen Masse enthält, die allmälig in die umschliessende verläuft, stellenweise aber auch bestimmt begränzt ist und dadurch vollkommen das Ansehen von Geschieben gewinnt. Neben solchen Ausscheidungen umschliesst das

Digitized by Google

Gestein zugleich ungemein viele, sowohl abgerundete, als eckige wahre Fragmente von Granit, Quarz, Thonschiefer und rothem Feldspathporphyr, die sämmtlich scharf gegen das Bindemittel abschneiden. Die Anwesenheit des Feldspathporphyrs muss hier auffallen, da mehre Meilen in der Runde herum keine Spur eines ähnlichen Gesteins vorhanden ist. Wird die Felswand erstiegen, so erreicht man eine Viertel-Stunde von Dubenitz ab einen rothen, feinkörnigen, aus vorherrschendem Feldspath und wenig schwarzem Glimmer bestehenden Granit von sehr fester Cohärenz, an dessen Stelle weiterhin allmälig ein grobkörniger Granit tritt, in welchem vor einigen Jahren in der Nähe von Bititz auf einem goldführenden, bald aber wieder auskeilenden Gang einige Zeit gebaut worden war. *)

Der grobkörnige Granit setzt bis Bititz und dann, überall an der Chaussee hervortretend, weiter bis Milin fort. Dagegen trifft man dicht und zwar auf der Nordseite von Milin, kaum 100 Schritt von anstehendem Granit entfernt, einen ungemein schönen, frischen und festen Diorit, in welchem die Hornblende vorherrscht, der etwas durchscheinende Albit dagegen zurücktritt. Glimmer und Quarz waren in diesem Diorit nicht zu beobachten, wohl aber Schwefelkies. Die Ausdehnung des Diorits ist unbedeutend, da sowohl der Kirchhügel an Sliwitz, als auch der ganze Strich zwischen Milin, Jerusalem und Gross-Hag aus grobkörnigem Granit besteht, auf dem die genannten Orte selbst liegen.

Dagegen steht das westlich von Gross-Hag gelegene Dörfchen Klein-Hag auf dem Uebergangs-Gebirge, das also hier zwischen Dubenitz und Hag in einem noch

*) Das Gold kam also nicht im Syenit vor, wie in Ponfikls Beschreibung von Böhmen B. III. S. 319 irrig gesagt wird.

Digitized by Google

breiteren Keile wie bei Borotitz, nur in südöstlicher Richtung in das Granitgebiet hineingreift. Zwischen Jerusalem und dem bei Przibram liegenden heiligen Berge (Swata hora), einem berühmten Wallfahrtsorte, bildet blauer Thonschiefer den nördlichen Fuss des beide Punkte trennenden Höhenrückens, auf dessen Gipfel ein dunkles schimmerndes Gestein, ein Mittelding, wie es schien, zwischen feinkörnigem, glimmerreichem Granit und Grauwacke sichtbar ist. Der heilige Berg selbst ist ein Quarzfels.

Südlich von Przibram zieht sich der Granit von Gross-Hag über Leschetitz, das ebenfalls auf Granit steht, bis dicht an das Dorf Kamena, hinter welchem man, nach den umherliegenden aufgehäuften Fragmenten zu urtheilen, das Uebergangs-Gebirge erreicht. Anstehend findet sich dasselbe erst weiterhin näher an Strzepsko und auf der Höhe auf welcher Strzepsko erbaut ist. Oestlich von diesem Dorfe an dem Mundloche eines alten Stollens ist der Thonschiefer sehr regelmässig geschichtet (Streichen St. 3; Fallen: 45° nach WNW.); an einer anderen Steile war er nur wenig deutlich. Die vielen Halden an der Ostseite von Strzepsko, die häufig von den Bauern ausgeackerten Bleiglanz-Fragmente und der Stollen machen es wahrscheinlich, dass früher hier ein bedeutender Bergbau betrieben wurde, und nicht ohne Grund vermuthet man, dass die hiesigen Erzgänge nur eine Fortsetzung der Przibramer sind, die sich über Birkenberg bis Bohntin ziehen und seit einigen Jahren an letzterem Orte mit Eifer betrieben werden.

Von Strzepko ist das Uebergangs-Gebirge noch eine Viertel-Stunde weit auf dem Wege nach Brzeznitz anstehend zu verfolgen, dann aber kündigen die häufigen Granit-Fragmente das Granitgebiet an. Mit Bestimmtheit lässt sich die Lage der Scheide hier nicht ermitteln, da in der ganzen weiten Ebene bis zum Wlcsawa-Flüsschen

Digitized by Google

bei Brzesnitz nirgends festes Gestein hervortritt. Dagegen liegt das Uebergangs-Gebirge deutlich zu Tage auf dem Wege, der von einer westlich von Dochowitz liegenden Feldkapelle nach Modrzowitz führt, und zwar vor Modrzowitz als gelbliche, sehr dichte Grauwacke, in dem Dorfe selbst als ein fast nur aus Porphyr, Granit, Kiesel- und Thonschiefer-Fragmenten bestehendes Conglomerat, dessen sehr zurückgedrängtes Bindemittel körnige Grauwacke ist. Auch weiterhin schliesst die letztere ähnliche Fragmente ein; in den kleinen Brüchen aber, die eine Stunde vor Rozmital, bei Neswaczil, auf körnige, gelbliche Grauwacke betrieben werden, sieht man, ausser vielen weissen Glimmerblättchen, nur hin und wieder graue Thonschieferbrocken eingeschlossen; in der dichten Grauwacke zwischen Rozmital und Wranowitz fand ich gar keine Fragmente.

Zwischen Rozmital und Skuhrow, eine halbe Stunde südwestlich von ersterem Orte, eine Viertel-Stunde oberhalb Skuhrow, erreicht man die Granitscheide an einem auf der rechten Seite der Wlczawa gelegenen, mit seiner Nordseite in das Thal derselben abfallenden Berge. Kieselschiefer und Quarz bilden die Nordseite des letzteren, ein mürber Granit, doch mit ziemlich unverändertem Feldspath und Glimmer die Westseite. Leider ist die unmittelbare Berührungsfläche nicht entblösst. Grosse Granitblöcke liegen in Menge an dem westlichen Fusse des Berges, nicht an dem nördlichen, eben so wenig in der Ebene zwischen diesem Punkte und Rozmital, wo sonst auch anstehendes Gestein zu fehlen scheint. Denn erst ganz in der Nähe der Stadt Rozmital, dicht bei dem nur wenige hundert Schritt östlich von der Stadt entfernten Eisenhüttenwerke und in dem Bett der zwischen diesem Werke und der Stadt fliessenden Wlczawa, traf ich auf Granit, der sich wenig über die Oberfläche des Bodens erhebt. Dagegen war der Thonschiefer auf dem Markt-

Digitized by Google

platze der Stadt sichtbar, und nicht minder gehörte der Schlossberg dem Uebergangs-Gebirge an. Der Rozmitaler Granit ist sehr mürbe, enthält aber grosse Partien eines schönen und ungemein festen Granits eingeschlossen, dessen Zusammensetzung von der der umgebenden Masse ebenfalls in nichts verschieden zu seyn scheint.

Von Rozmital ab wendet sich die Gränze des Granits, der hier mit einem nach Norden gerichteten, wenn auch nur schmalen Keile in das Uebergangs-Gebirge hineinragt, erst ganz nach Süden, dann nach Westen, da sowohl auf dem Wege nach Woltusch, als auch südlich von diesem Dorfe und in den Waldungen bei Huty, Roschelow und Planinam *) bis Stary (Alt) Smoliwetz nichts als Uebergangs-Gebirge angetroffen wird, während in Smoliwetz selbst und südöstlich davon, bei Pozdin und Metlau, überall Normalgranit ansteht. Südlich von Woltusch bildet das Uebergangs-Gebirge ansehnliche, aus weisslichem Quarz bestehende Felsen, in denen sich in grosser Menge kreisförmige, scharf begränzte, meist wallnussgrosse, dunkelschwarze Partien ausscheiden, die durch ihre täuschende Aehnlichkeit mit abgerundeten Geschieben von schwarzem Kieselschiefer, dem ganzen Vorkommen das Ansehen einer Trümerbildung verleihen. Indessen finden sich bei genauerer Besichtigung, gerade wie in den analogen Bildungen bei Dawle, stellenweise ganz allmälige Uebergänge aus den schwarz gefärbten Stellen in die weisse, quarzige Hauptmasse, so dass die scharfe Begränzung der ersteren, ungeachtet ihrer höchst auffallenden Regelmässigkeit, dennoch nur für etwas ganz Zufälliges zu erachten ist und die Ausscheidungen selbst

*) Das Oertchen fehlt auf der Kreybichschen Karte vom Prachiner Kreise, eben so wenig finde ich es in dem Schallerschen Werke angeführt.

Digitized by Google

für eine gleichzeitige Bildung mit der Hauptmasse, nicht aber für wirkliche Geschiebe, gelten dürfen.

Eine kleine halbe Stunde von Smoliwetz fand ich an der östlichen Seite eines von Radoschitz herabkommenden Baches ein dunkles, schiefriges Gestein, das nicht mehr dem Uebergangs-Gebirge anzugehören schien. Auf dem Wege von Smoliwetz nach Radoschitz sieht man zwar keinen festen Granit, wohl aber grosse Blöcke desselben in Menge. Es scheint also, dass die Granitgränze von ersterem Dorfe sich in nordwestlicher Richtung gegen Radoschitz zieht; doch steht schon bei diesem Dorfe und selbst auf dessen südöstlicher Seite Grauwacke ohne deutliche Schichtung, ferner ein feinkörniger, ungeschichteter Grünstein an, der nicht allein mehre Höhen auf der Ostseite des Radoschitzer Thales, sondern auch viele Kuppen und Felsen auf der Westseite desselben gegen Doschitz bildet und namentlich nur auf dem Hügel Kamenik hervortritt, auf dem die Kirche von Doschitz steht.

Dicht vor Mirtschin wurde auf Granit gebrochen; westlich von diesem Dorfe dagegen, in dem Wiesengrunde nach Zahradka hinauf, war bei dem Mangel an festem Gestein die Natur des Terrains nur aus den umherliegenden, ausschliesslich aus Thonschiefer und Grünstein bestehenden Fragmenten zu erkennen. Anstehend zeigten sich diese beiden Gesteine erst an mehren Punkten des höher gelegenen Fahrweges zwischen Mirtschin und Czeczowitz, bis in der Nähe von Czeczowitz selbst Granitblöcke wieder häufiger sichtbar wurden. Zwischen letzterem Orte und der St. Adalberts-Kapelle bildet der Granit hohe Bergmassen, hingegen Grünstein und ein dunkles, glimmerreiches, granitisches Gestein den Abfall eines nördlich von der Kapelle gelegenen Berges in das Thal des Auzlabecbachs bei Sedlischt. Der südliche Abhang des Berges, der Granit, auf dem die Kapelle erbaut ist, und der ganze Strich westlich von diesem Punkte

Digitized by Google

über Wrczany, Grünberg, Nepomuk bis Rzinkau ist granitisch. Auch der hohe, steile Schlossberg von Grünberg besteht aus körnigem Granit, der bei Nepomuk porphyrartig eingemengte Feldspathkrystalle in Menge, wie der Carlsbader enthält. Nirgends war hier die Scheide entblösst, so sehr das coupirte Terrain dazu Hoffnung gab.

Von Grünberg in nordöstlicher Richtung fortgehend, traf ich, das Granitgebiet bald verlassend, prallige Kieselschieferfelsen östlich von Syrb. Ebenfalls Uebergangs-Gebirge auf dem Wege von Syrb nach Wrczen und endlich an dem von letzterem Orte (der auf Granit steht) herabkommenden Bache, WNW. von Wrczen und in der Nähe wahrer Grauwacke, ein dunkles, von weissen Quarzadern durchzogenes, granitähnliches Gestein ohne schiefrige Textur. Westlich und nordwestlich von diesen Punkten zwischen Miecholup, Kakorzow, Rzinkau, Miedschin, Gross-Petrowitz, Przedslaw, Gross-Strzebiczen, Gross-Nedanitz, Kron Poritschau und Kopanin werden die Gipfel vieler Höhen durch dunkle, ungeschichtete, in scharfen Klippen hervortretende Quarzmassen gekrönt. Zwischen Gross- und Klein-Nedanitz dagegen herrschen Thonschiefer vor.

Wendet man sich von Nepomuk nordwestlich gegen das Dorf Kakorzow, so stösst man an der gegen dasselbe abfallenden, also nördlichen Seite des Drei-Kreuzberges von Rzinkau, so wie auf der östlichen Seite des von Kakorzow nach Rzinkau hinabführenden Thals auf dunkle, quarzige, wahrscheinlich dem Uebergangs-Gebirge angehörende Gesteine, die sich durch keinen der für die Glieder desselben gebräuchlichen Namen bezeichnen lassen. Die Kuppe des Drei-Kreuzberges, seine östliche Hälfte und also auch der dem Schlosse von Rzinkau zugewendete Theil des südlichen, schroffen Abfalls dieses Berges nach dem Teiche an seinem Fusse besteht aus Normalgranit. Gegen die Mitte eben dieses Abfalls liegt

Digitized by Google

die von dem Fusse des Berges steil aufsteigende Granitscheide. Entfernter von derselben bietet das aus glimmerreichem Schiefer und dunkelschwarzem Kieselschiefer bestehende Uebergangs-Gebirge an dem westlichen Theile des Abfalls keine Granitstreifen dar, wohl aber bemerkt man 9—10 dergleichen, von denen der mächtigste etwa 2 Fuss breit ist, an der Scheide selbst, wo sie fest mit dem Uebergangs-Gebirge verwachsen sind, aus feinkörnigem Granit mit Turmalin bestehen und beinahe eben so senkrecht, wie die Scheide, nach der Höhe sich erheben. Das Uebergangs-Gebirge zwischen ihnen zeigt eine mit der Richtung der Scheide parallele, also ebenfalls fast senkrechte, schiefrige Textur. Neben diesen grösseren Gangstreifen treten noch andere sehr dünne Streifen abermals parallel mit der Scheide und zugleich rundliche Partien von Granit in dem Uebergangs-Gebirge auf. Anastomosirende und deutlich aus der Hauptmasse des Granits hervortretende Gangausläufer habe ich auch hier nirgends in dem Thon- und Kieselschiefer bemerkt; eben so wenig gewaltsame Zerrüttungen und Zerbrechungen, Erscheinungen, die namentlich hier bei Rzinkau an der breiten, freiliegenden Felswand vorzüglich sichtbar seyn müssten, wenn der Granit als jüngeres Gebilde, wie das Uebergangs-Gebirge, wirklich diesen aufgesprengt und auf einmal mit der grossen, den Drei-Kreuzberg bildenden Masse, sich einen Weg zum Emportreten gebahnt hätte.

Von Rzinkau bis Gross-Petrowitz ist wenig festes Gestein entblösst; hin und wieder trifft man auf Massen von dichtem, splittrigem Quarz, Kieselschiefer oder von dem vorhin erwähnten Gestein von Kakorzow. Erst kurz vor Petrowitz erscheint der Granit in Felsmassen anstehend und zieht sich von dort über Klein-Petrowitz, Miecholup bis in die Nähe von Przedslaw und bis Woltin. Durch letzteres Dorf geht die Scheide selbst, denn un-

Digitized by Google

unmittelbar unterhalb Woltin stehen dunkle Schiefer an einem abgelassenen Teiche an, während Granit hart an dem im oberen Theile des Dorfes liegenden Schlosse gebrochen wird. In Tocznik traf ich festen Granit an einem Teiche, anstehenden Thonschiefer dagegen an dem Wege von Tocznik nach Stiepanowitz, wenige 100 Schritt von letzterem Dorfe entfernt, in welchem selbst die Kirche auf einem Thonschieferfelsen erbaut ist. Verfolgt man die von Pilsen durch Stiepanowitz nach Klattau führende Chaussee in südlicher Richtung, also nach Klattau hin, so erreicht man in geringer Entfernung schon von Stiepanowitz, den Normalgranit, der bis Klattau ununterbrochen anhält und den Boden dieser Stadt bildet.

Berichtigung.

Bei einer abermaligen genauen Untersuchung der Gegend um Prag finde ich, dass die Angabe einer Grünsteinpartie auf der Karte südwestlich von Prag, zwischen Rzepora und Klukowitz auf dem rechten Ufer des Baches, auf einem Irrthum beruht; es ist nur Grauwacke im Uebergangskalk.

Die Grünsteinpartie zwischen Butowitz und Neudorf dehnt sich bis Klukowitz aus, und zwar anfänglich von Butowitz aus auf dem linken Ufer des Baches und dann erst auf das rechte übersetzend.

Die auf der Karte getrennt angegebenen Grünsteinpartien zwischen Wiskoczilka und Klein-Kuchel und die von Gross-Kuchel hängen beide ohne Unterbrechung zusammen.

G.

Digitized by Google

5.

Ueber die Erscheinungen der Erzgänge,

eine

im Institut von Penzance von Herrn W. J. Henwood gehaltene Vorlesung. *)

Ich beabsichtigte zwar, meine Beobachtungen über Gänge und die sich daraus ergebenden Folgerungen nicht eher bekannt zu machen, als bis es vollständig hätte geschehen können; da ich jedoch sehe, dass diese letzteren besonders sehr von denjenigen abweichen, welche Hr. Fox kürzlich vorgetragen hat, so scheint es mir nicht überflüssig, gerade jetzt einen allgemeinen Umriss derselben zu geben, und um so mehr, als sie grösstentheils mit den Ansichten der praktischen Bergleute in Cornwall in Uebereinstimmung sind.

Ehe wir uns in eine Untersuchung über den Ursprung der Erzgänge einlassen, müssen wir zunächst ermitteln, was ein Erzgang sey.

Burr sagt: Erzgänge (Veins oder lodes) sind als die Ausfüllungsmasse ursprünglicher Klüfte oder Spalten

*) Aus der Original-Mittheilung übersetzt, von Herrn v. Dechen.

Digitized by Google

zu betrachten, welche das Gebirge in einer gewissen Längen-Ausdehnung durchschneiden und unter verschiedenen Winkeln gegen den Horizont, gewöhnlich aber stark geneigt, niedersetzen.

Carne sagt: unter einem wahren Gange verstehe ich die Gesteins-Ausfüllung einer seigeren oder geneigten (donlägigen) Spalte, beinahe gerade, und von unbestimmter Länge und Tiefe. Die Ausfüllung ist gewöhnlich, aber nicht immer verschieden von den Schichten oder der Gebirgsart, welche der Gang durchschneidet. Wahre Gänge haben regelmässige Begränzungsflächen (wall) und bisweilen zwischen ihrer Ausfüllung und dem Nebengestein einen dünnen Thonbesteg (Saalband), schmale Trümer (branches) laufen häufig von demselben auf beiden Seiten aus. Gleichzeitige Gänge (contemporaneous veins, Gänge gleichzeitiger Entstehung) sind gewöhnlich von wahren Gängen theils durch ihre Kürze, Krümmungen (hackenförmige Gestalt), unregelmässige Gestalt, theils durch die Aehnlichkeit ihrer Ausfüllungsmasse mit dem Nebengesteine, welche von derselben Beschaffenheit ist, unterschieden worden. Wenn dieselben in verschiedenen Richtungen auf einander stossen, so zeigen sie nicht die Unterbrechungen oder Verschiebungen (heaves) wie wahre Gänge, sondern sie verbinden sich gewöhnlich. Wenn sie aber auf wahre Gänge stossen, so werden sie immer von denselben durchschnitten.

Burr bemerkt, dass die gleichzeitigen oder Ausscheidungsgänge (Veins of segregation, ein von Sedgwick entlehnter Name) das Resultat einer chemischen Trennung gewisser Gesteins- oder Ertheile aus der umgebenden Gesteinsmasse zu seyn scheinen, während sich dieselbe noch in einem weichen oder flüssigen Zustande befand, und der Versetzung dieser Theile an besondere und bestimmte Stellen der Masse.

Digitized by Google

Playfair in den Erläuterungen der Theorie von Hutton lässt sich vernehmen: Gänge sind von verschiedener Beschaffenheit und können im Allgemeinen als Unterbrechungen in dem Zusammenhange des Gebirges, von einer bestimmten Breite (Mächtigkeit), aber von unbestimmter Länge und Tiefe angesehen werden. Die eigentlich so genannten Erzgänge sind mit späthigen und krystallisirten Massen erfüllt und enthalten Erze.

Werner erklärt die Gänge als besondere plattenförmige Lagerstätten der Fossilien, welche fast immer die Schichten des Gesteins durchschneiden und mit einer, von der Gebirgsart mehr oder weniger verschiedenen Masse erfüllt sind. Er fügt hinzu: alle wahre Gänge sind wirkliche, anfänglich (nothwendigerweise) offen gewesene und nachher fast blos von oben herein ausgefüllte Spalten, und bemerkt ferner, dass die mehrsten der älteren Spalten schon ausgefüllt waren, als wieder neue entstanden, welche theils entlang ihnen rissen, und betrachtet die parallelen, die Gangmasse bisweilen zusammensetzenden Lagen, als die Absätze in diesen wiederholten Aufreissungen. *)

Sedgwick sagt: in allen krystallinischen granitischen Gebirgsarten von Cornwall kommen viele Ausscheidunge-

*) Ob Werner wirklich diese letztere Ansicht gehabt habe, dürfte wohl zweifelhaft seyn, wenigstens ergiebt sie sich nicht aus §. 52 der neuen Theorie von der Entstehung der Gänge, in welchen von den den Saalbändern gleichlaufenden Lagen in der Gangmasse die Rede ist; diese Struktur wird hier nur als Beweis für eine ehemalige Offenheit und nachherige allmälige Ausfüllung angesehen und nicht mit §. 53, worin von dem Wiederaufreissen älterer Spalten gehandelt wird, in Verbindung gesetzt. J. C. L. Schmidt hat dagegen die angeführte Ansicht ausgesprochen und bei Betrachtung der Streifenbildung sehr ausführlich entwickelt.

v. D.

Digitized by Google

massen und Gänge vor. Hierzu gehören die gemengten gleichzeitigen Massen und Gänge von Schörlfels; einige derselben sind erzführend. Der zersetzte Granit von St. Austellmoor wird durchsetzt und bisweilen gänzlich verdrängt durch Gänge dieser Art. Auf diesen Streifen von Schörlfels findet sich oft Zinnstein in Menge, welcher auch seitwärts in dem neben liegenden Granit verbreitet ist. Er verliess diese Untersuchung mit der Ueberzeugung, dass mehre der benachbarten Zinngruben nicht auf wahren Gängen (true lodes), sondern auf Ausscheidungs-Gängen bauten.

Nach meiner Ansicht jedoch hat Boase in dem Aufsatze über die Geologie von Cornwall (Theil IV. der Schriften der Cornwaller Geol. Gesellsch.) die beste Beschreibung von den Gängen dieses Distriktes (und von diesen soll auch nur die Rede seyn, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt wird) geliefert. Ich stimme mit ihm in allen seinen Beobachtungen überein, und die Verhältnisse der Gänge und des Nebengesteins sind so gut beschrieben, dass ich bei einer eigenen Bearbeitung nur seine Worte wiederholen könnte.

«Die Cornwaller Gänge haben keinen bestimmten Umfang, bisweilen sind sie sehr schmal, bisweilen mehre Lachter mächtig und von grosser Erstreckung nach Länge und Tiefe, bisweilen nur kurz nach beiden Richtungen. Was ihre Form betrifft, so sind sie nur selten von parallelen und regelmässig geneigten Begränzungsflächen eingeschlossen, gewöhnlich wechselt die Mächtigkeit sowohl im Streichen als im Fallen in kurzen Entfernungen, und sie theilen die wellenförmige und selbst gekrümmte Lagerung der Schichten, welche sie durchsetzen; noch mehr, sie werden auf beiden Seiten von unzähligen Trümern begleitet, welche sich von ihnen in verschiedenen Richtungen ausdehnen. Endlich trifft nicht selten eine Reihe paralleler Gänge auf einen durchsetzenden Gang

Digitized by Google

(cross veins) theils im Streichen, theils im Fallen, wobei einige auf beiden Seiten desselben ihr Streichen fortsetzen, während andere auf einer Seite des Durchsetzenden plötzlich in der Verlängerung ihres früheren Streichens verschwinden und häufig in einiger Entfernung davon in einer der früheren parallelen Richtung wiedergefunden werden.»

«In kleinerem Maassstabe finden sich die von Trümern begleiteten und abgeschnittenen Gänge in dem Granit von Carclaze (bei St. Austel) und in dem Schiefer von St. Agnes sehr schön dargestellt; parallele Verzweigungen gehen von beiden Seiten der Gänge aus; sie behalten bei durchsetzten Gängen dieselbe Richtung auf beiden Seiten des Durchsetzers bei, zeigen aber oft das eigenthümliche, von den Bergleuten mit dem Namen Verwerfung (heave) belegte Verhalten.»

«Die Gänge wechseln sehr in ihrer Zusammensetzung; im Allgemeinen bestehen sie gänzlich aus erdigen Mineralien, welche sogar bei erzführenden Gängen den grösseren Theil bilden; die Erze sind selten auf eine beträchtliche Länge zusammenhängend, sie finden sich zerstreut (scattered) und eingesprengt (disseminated) in der Gangart (matrix) in kurzen unregelmässigen Trümern, Lagen (lagers), Nieren (bunches), Körnern (granules), Krystallen und kleineren Gestalten, und nur selten, ausgenommen bei sehr schmalen Gängen, herrschen die Erze gänzlich vor.»

Die vorherrschende Vorstellung von den Cornwaller Gängen ist, wie ich glaube, irrig. Diejenigen, welche bei den Gängen regelmässige Abgränzungen und eine Spaltenbildung voraussetzen, würden die Massen (layers) von Schörlfels, Porphyr, Hornstein und selbst von Granit nicht als solche anerkennen, welche von den Bergleuten Gänge genannt werden, (Carne führt an, dass auf Huel Unity der Elvan — quarzführender Feldsteinporphyr — so reich

Digitized by Google

an Zinnstein sey, dass er gewöhnlich für einen Zinnsteingang angesehen werde) wenn sie reichlich Erze enthalten. Selbst die regelmässigsten Zinnstein- und Kupfererzgänge sind ihrer inneren Struktur nach sehr zusammengesetzt; Quarz herrscht gewöhnlich als Gangart vor, er ist aber gewöhnlich mehr oder weniger verwachsen (blended) oder gemengt mit einer dem Nebengestein ähnlichen Masse; diese letztere kommt sogar in bestimmten Formen vor, als Nieren (nodules), als eckige Stücke und selbst als Massen von beträchtlicherem Umfange, welche von dem Nebengebirge unabhängig sind und gänzlich von der Quarzausfüllung des Ganges eingeschlossen werden; diese finden sich so häufig vor, dass sie von den Bergleuten einen eigenen Namen erhalten haben (horses of killas, Schieferpferde; — sonst wird dieser Name in Cornwall für die Gesteinsmasse gebraucht, welche zwischen zwei Trümern, die sich nach aufwärts vereinigen, stehen bleibt, auf welchen der Gang daher gleichsam zu reiten scheint). Bisweilen gewinnt der Schiefer in der Gangmasse so sehr die Oberhand, dass der Quarz entweder gänzlich verschwindet, oder nur in unbedeutenden Streifen (Strings) fortsetzt. In einem solchen Falle sagt man, dass sich der Gang zertrümert oder zerschlägt (dwindled away oder wrung out). Es kommt auch häufig vor, dass diese wesentlichen Bestandtheile (das Nebengestein und der Quarz) so innig mit einander verbunden sind, dass sie eine kieselige, immer noch erzführende Gangart bilden, welche gewöhnlich Capel *) genannt wird; daher sind auch die Striche (courses) von Schörlfels, Porphyr und anderen abnormen Gesteinen, welche die Bergleute

*) Capel ist ein dichter dunkelgrauer, bis ins schwärzliche ziehender Hornstein, von dem es wohl sehr schwierig zu erweisen seyn dürfte, dass er aus einer innigen Verbindung des Nebengesteins der Cornwaller Gänge, Killas oder Thonschiefer, mit

Digitized by Google

Elvan nennen, ganz richtig als den Erzgängen analog betrachtet worden, denn sie sind in der That grossartigere Quarzgebilde.

Es ist schon bemerkt worden, dass die Elvan's durch stufenweise Uebergänge sich mit dem Nebengesteine verbinden, und es ist noch nöthig anzuführen, dass dieselbe innige Verbindung, welche zwischen dem Gangquarz und den auf den Gängen eingeschlossenen Schiefermassen (horses of killas) Statt findet, auch zwischen der Gangmasse und dem Nebengestein selbst eintritt. Ich habe gefunden, dass diese Erscheinung ohne Ausnahme den Erzgängen von Cornwall zukommt. Diese Thatsache scheint zu erklären, aus welchem Grunde die Gangarten in Beziehung zu dem Nebengestein stehen und warum der Erzgehalt der Gänge in gleicher Art in Beschaffenheit und Menge abwechselt.

Aus Boase's Schrift über Primär-Geologie (Treatise on Primary Geology) lernen wir, dass grössere Erzgänge, eben so wie auch die kleineren, welche auf Gesteins-Concretionen beschränkt sind, wenn sie auch bestimmte Begränzungsflächen (walls, way-boards, Saalbänder) zu haben scheinen, diese doch nicht als etwas wesentlich Nothwendiges zeigen, indem diese nur in einzelnen Gangtheilen vorkommen, theils zufälligen Umständen, theils auch der Art, in welcher die Gangmasse zusammengeführt wurde, zugeschrieben werden mögen. Dies Vorkommen eines schmaleren Ganges von verschiedener Ausfüllung, bisweilen zusammenfallend mit der Begränzungsfläche eines grösseren, scheint viel häufiger durch die spätere Bildung von Klüften und Spalten, durch die Zersetzung

---

Quarz hervorgehe. Es ist eine auf quarzreichen Gängen oft vorkommende und nicht sehr auffallende Gangart.

v. D.

Digitized by Google

des Nebengesteins an der Berührung mit dem Gange, durch das Durchdringen des Wassers und durch die Einwirkung der Elemente, erklärt zu werden. Wie könnten wir sonst Rechenschaft von der Thatsache ablegen, dass viele Theile der Gänge, welche regelmässige Saalbänder (regular walls) haben, so innig mit dem Nebengestein verbunden sind, nicht allein durch ein mechanisches Aneinandergefügtseyn, sondern oft durch einen Uebergang der Mineralbeschaffenheit, so dass im Granit die Verbindung gewöhnlich durch ein mehr und mehr quarziges Gestein vermittelt wird, und eben so im Schiefer, welcher einer gleichen Veränderung unterliegt. Bisweilen scheint in der That der Gang selbst auf diesen Vereinigungspunkten an der Beschaffenheit des Nebengesteins Theil zu nehmen, aber viel häufiger noch schliesst er Stücke des Nebengesteins von verschiedener Grösse seinem Fassungsraume entsprechend ein.

Diese Stücke (horses) sind von derselben Beschaffenheit wie das Nebengestein; sie bestehen aus Schiefer, wenn der Gang im Schiefer aufsetzt; aus Granit, wo der Gang den Granit durchschneidet.

Im Allgemeinen, jedoch mit unzählbaren Ausnahmen, kommt in Cornwall Zinnstein mehr innerhalb des Granits, Kupfererz mehr innerhalb des Thonschiefers vor; dessen ungeachtet mag es wahr seyn, dass an einzelnen Punkten die grössten Erzmassen gerade aus der anderen Gebirgsart gefördert worden sind; Zinn aus Schiefer auf Wheal Vor und Kupfer aus Granit auf Tresavean. Ein interessantes Beispiel von dem Vorherrschen der verschiedenen Erze in verschiedenen Gebirgsarten beobachtete ich auf Botallack. In kurzen Strecken wechseln hier zwei bis drei mal Schiefer mit Granit ab; wo der Gang den Schiefer durchsetzt, führt derselbe Kupfererz, wo Granit durchsetzt, dagegen Zinnstein. Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass ein und derselbe Gang

Digitized by Google

selten in den beiden verschiedenen Gebirgsarten ergiebig ist; so hat der Gang von Wheal Vor im Schiefer für mehr als eine Million Pfunde Sterling Zinnstein geliefert, während er im Granit ganz arm ist. Die benachbarte Grube Great Work liefert dagegen umgekehrt allen Zinnstein aus Granit, während der Gang im Schiefer nichts giebt. Abermals der Gang von Tresavean liefert die Kupfererze, so weit er im Granit streicht, und taugt nichts im Schiefer; während die benachbarten Gruben alle ihre Kupfererze nur aus diesem entnommen haben und zwar aus Gängen, welche dasselbe Streichen wie der Gang von Tresavean besitzen. Es ist ein Sprichwort der Bergleute: Erz gegen Erz, wodurch die grössere Wahrscheinlichkeit bezeichnet werden soll, auf parallelen Gängen in derselben Querlinie (N. und S. in Cornwall bei O. und W. streichenden Gängen) Erz zu treffen, als im Streichen (gegen O. und W.) selbst auf einem und demselben Gange.

Es ist bereits angeführt worden, dass selbst die reichsten Gänge, im Vergleich zu ihrer gesammten Ausfüllungsmasse, nur einen geringen Theil von Erzen enthalten und dass diese unregelmässig vertheilt sind. Diese Massen werden Erzfälle oder Erzmittel (Shuts oder Shoots) genannt und scheinen nach ihrer Verflächung im Gange in einer gewissen Abhängigkeit von den Granitmassen in ihrer Nähe zu stehen, indem sie denselben immer entfallen, ihnen selten zufallen; dies letztere habe ich niemals beobachtet.

Eine eben so allgemein anerkannte Thatsache ist es, dass Kupfer- und Zinngänge, wenn sie seigerer stehen, reicher sind, als wenn sie flacher fallen, und dass Veränderungen in der Ausfüllungsmasse allemal Veränderungen in dem Fallen der Gänge begleiten.

Ich bin geneigt anzunehmen, dass der Kupferglanz häufiger im Granit und im massigen Schiefergebirge, als

Digitized by Google

in den geschichteten und deutlich schiefrigen Partien des letzteren vorkommt, und dass der Kupferkies in diesen letzteren häufiger ist. Ich weiss jedoch, dass diese Angabe viele Ausnahmen erleidet.

Es ist keinesweges ungewöhnlich, Erzmittel in der Nähe von übersetzenden Klüften (cross courses, Kreuz- oder Querklüften) zu finden.

Die Elvangänge (Elvan courses) spielen nach der gewöhnlichen Ansicht keine unbedeutende Rolle in dem Verhalten der Gang-Reviere. Sie haben eine Mächtigkeit von mehren Lachtern und bestehen hauptsächlich aus einer Grundmasse von Feldspath und Quarz, in welcher Krystalle dieser beiden Mineralien sowohl, als mehrer anderer porphyrartig inne liegen. In den meisten Fällen werden dieselben von den Erzgängen und von den Kreuzklüften durchsetzt, aber selten verworfen; ein Verwurf eines Elvanganges durch einen Flucan (eine mit Letten und Eisenocker erfüllte Kluft) kommt jedoch auf Swan-Pool bei Falmouth vor und ist sehr gut von Thomas abgebildet und beschrieben worden; während auf Polgooth einige Erzgänge von Elvangängen durchsetzt werden. In der Nähe dieser Elvangänge sind mehre Gruben sehr erzreich gewesen, an Zinn: Polgooth, Wheal Vor, Wherry; an Kupfer: die consolidirten und vereinigten Gruben Ting-Tang, Treskerby, Dolcoath, Wheal Alfred, Wheal Fortune u. s. w. Sie sind vielfach an der Küste, wie an den Batteriefelsen bei Penzance, bei Swan-Pool sehr schön entblösst.

Nachdem ich kürzlich die Ausfüllungsmasse der Erzgänge und die Beschaffenheit der Elvangänge beschrieben habe, welche in ihrer Zusammensetzung wechseln, je nachdem sie im Granit oder Schiefer vorkommen, so bleibt mir übrig, die Kreuzklüfte (cross courses) näher zu betrachten. Sie enthalten gewöhnlich Quarz von stengeliger Struktur, mit sehr vielem Thon; wenn dieser letz-

Digitized by Google

tere ganz vorherrscht, werden sie Flucan genannt. Diese Kreuz- und Lettenklüfte verändern ihren Charakter sehr häufig, in einer gewissen Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Gesteins, welches sie durchsetzen. Bestege (Slides, Geschiebe, Ruscheln) sind häufig nur Lettengänge, die Ausfüllungsmasse wird jedoch oft quarzig und bisweilen führen sie, wie bei St. Agnes, Erze.

Das Streichen der Erzgänge in Cornwall weicht nur wenige Grade von dem magnetischen O. und W. ab; das der Bestege (Slides) eben so; das Streichen der Elvangänge ist mehr von NO. nach SW., als das der Erzgänge; die Kreuzklüfte und Flucans streichen ziemlich genau von N. gegen S. Ausser diesen giebt es jedoch ein System von Erzgängen (contra oder counter lodes), welche von NW. nach SO. streichen; die Erzgänge in der Gegend von St. Just streichen nahe von N. nach S. und die Kreuzklüfte oder Führer (guides) ungefähr von NO. gegen SW.

Es ist eine allgemeine Thatsache, dass selten in einem und demselben Reviere zwei Systeme von Erzgängen vorkommen, welche sich unter rechten Winkeln schneiden.

Das Nebengestein wird überdies noch von Absonderungen durchsetzt (Queres, Ablosen, Gesteinscheiden, Schnitte, Gesteinsklüfte), welche in einer ungefähren Beziehung zu dem Streichen der Gänge stehen; eine der Hauptrichtungen derselben geht von N. gegen S., eine andere von O. nach W., eine dritte von NW. nach SO.

Diese Beziehung ist, so viel ich weiss, zuerst von Bosse bemerkt worden, welcher sagt: «es ist mir oft aufgefallen, dass mächtige Gänge mit den Ablosungen (seams) der Gesteinsblätter (layers of rocks) übereinstimmen und kleinere mit den zusammensetzenden Blöcken und Schiefern dieser Blätter.» Dieser Gegenstand hat kürzlich die Aufmerksamkeit von Phillips, Sedgwick

Digitized by Google

und Hopkins erregt und diese vortrefflichen Beobachter haben sehr interessante Details darüber gesammelt.

Ob diese Erscheinungen gleichzeitig mit dem Gebirge sind, oder späterer Entstehung, darüber hat sich zwischen Boase, der das erstere behauptet, und Hopkins ein Widerspruch erhoben. Es ist bekannt, dass diese Trennungen oft ohne Unterbrechung den Granit, den Schiefer, die Elvans- und Erzgänge durchsetzen, obgleich bisweilen ein solcher Mangel an Uebereinstimmung bemerkt wird, welcher im Fall eines Ganges eine Verwerfung bilden würde. Es ist, meine ich, klar, dass, wenn diese Erscheinungen im Schiefer durch irgend eine Erhebungsursache hervorgebracht sind, die Erzgänge gleichzeitig mit dieser Bewegung seyn müssen, wenn nicht derselben vorausgehend; denn es ist kaum glaublich, dass irgend eine solche Trennung, welche nicht schon vor der Gangbildung vorhanden war, mit solcher Genauigkeit auf beiden Seiten des Ganges durchsetzen würde.

Wenn zwei Gänge von verschiedenem Streichen in horizontaler Richtung zusammentreffen, so durchschneidet einer häufig den andern; die Theile des durchsetzten Ganges liegen nicht gerade gegenüber, sondern seitwärts, rechts oder links. Diese Ausdrücke rechts oder links werden in dieser Beziehung öfter von den praktischen Bergleuten in Cornwall gebraucht, als die Bezeichnung der Himmelsgegenden, weil die Richtung rechts oder links sich gleich bleibt, auf welchem der beiden getrennten Gangtheile man sich auch befinden möge. Dieses Verhalten wird Verschiebung (heave) genannt.

Wenn Gänge sich in der Fallrichtung durchsetzen, so wird der Mangel an Uebereinstimmung in der Lage der getrennten Theile ein Sprung (slide) genannt; einzeln kommen diese Fälle in vielen Revieren von Cornwall vor; häufig sind sie in St. Agnes und Gwennap; die

Digitized by Google

Verschiebungen (heave) sind allgemeiner und finden sich in allen Gang-Revieren.

Eine kleine Betrachtung dieser Erscheinung zeigt, dass eine Verschiebung allein (ohne Sprung) vorkommen kann, wenn die Streichungslinien der Gänge einen rechten Winkel bilden *), und umgekehrt kann ein Sprung allein (ohne Verschiebung) vorkommen, sobald die beiden Gänge parallel streichen, während bei anderen Richtungen beide Verhältnisse sich zusammen zeigen.

Ein Hauptpunkt verschiedener Ansichten ist hierbei die Frage, ob die getrennten Gangtheile jemals ein zusammenhängendes Ganze ausgemacht haben? Werner nahm es, und Alle, welche hierin den Beweis mechanischer Störungen erblicken, folgten ihm darin, dass ein Gang, welcher von einem anderen durchschnittenen oder durchsetzt wird, älter als dieser, der durchsetzende, sey.

Bei dieser Untersuchung dürfen wir die in Frage stehenden Erscheinungen nicht als ihre eigene Erklärung betrachten, oder einräumen, dass die Thatsache einer Trennung der Beweis eines vormaligen Zusammenhanges sey; wir fordern einen Beweis, der unabhängig davon ist.

*) Dies ist zu oberflächlich oder wenn man will falsch ausgedrückt, denn in diesem Falle kann die Kreuzlinie beider Gänge immer von der Fallinie des durchsetzten, oder des verworfenen Ganges abweichen, mithin auch von einem nach dieser Fallinie gelegten Querschnitt getroffen werden, in welchem sich alsdann auch nothwendig das Bild eines Sprunges (slide) zeigen muss; soll daher nach der Fallinie keine Verwerfung sichtbar werden können, so muss die Kreuzlinie beider Gänge (ihre Durchschnittslinie) zusammenfallen mit der Fallinie des durchsetzten oder verworfenen Ganges, und hierzu ist es keineswegs erforderlich, dass die Streichungslinien beider Gänge einen rechten Winkel mit einander bilden.

v. D.

Digitized by Google

Professor Phillips sagt: „Wie können die Gegner von Cornwall die Wirklichkeit der Winkelbewegung bezweifeln, die so deutliche Beweise in den schönen Spiegeln (slickensides, Rutschflächen; Schmidt) in einigen ihrer Spaltengänge (veins of fissures) zurückgelassen haben. Wenn dieser genaue Beobachter so viel Gelegenheit gehabt hätte, dieselben zu beobachten, wie ich, so würde er bemerkt haben, dass ihre Politur ihrer Unregelmässigkeit gleich kommt, dass die Vertiefungen an denselben eben so glänzend sind, als ihre Erhabenheiten; die Streifen auf denselben sind selten parallel, und an den entgegenstehenden Seiten eines Ganges haben sie häufig ein verschiedenes Fallen. Es ist keineswegs ungewöhnlich, sie gekrümmt, gewunden und unregelmässig wie ein gekrittertes Papierblatt zu finden, und sich gegenseitig durchschneidend. Ich glaube, es wird erlaubt seyn, dies nicht für einen klaren Beweis zu halten, wenigstens nicht zu Gunsten einer Rutschung. Die steinigen Ausfüllungsmassen der Engänge und Kreuzklüfte bieten dieselben glänzenden und gestreiften Flächen dar; mit grösserer Verwortenheit, viel häufiger.

In Verfolg der Ansicht, das Durchsetzen für ein Zeichen des Alters der Gänge zu halten, versuchte Carne vor einigen Jahren eine Classification der Cornwaller Gänge. Er unterschied acht Altersfolgen: alte und neue Eingänge, alte, neuere und neueste Kupfergänge, Kreuzklüfte, Kreuz-Flucans und Bestege (slides). Die Ausnahmen, welche er gleichzeitig anführte, sind eben so häufig, als die Fälle, worauf diese Eintheilung begründet ist.

Der Hauptgrund zu Gunsten einer mechanischen Raumveränderung soll in der Uebereinstimmung der Erscheinungen mit dem beruhen, was aus einer Erhebung der auf einer Seite des durchsetzenden Ganges befindlichen Gebirgsmasse nothwendig folgen müsste. Diese sinnreiche Idee, wurde, so weit mir die Geschichte des

Digitized by Google

Gegenstandes bekannt ist, zuerst von einem deutschen Gelehrten J. C. L. Schmidt vorgetragen, von Zimmermann einer mathematischen Behandlung unterworfen in dem Werke: Die Wiederausrichtung verworfener Gänge, Lager und Flötze; Darmstadt und Leipzig 1828; und endlich von Hopkins in seinen «Untersuchungen über physikalische Geologie» dem Englischen Publikum vorgelegt. Schon im Jahre 1831 legte ich der Geologischen Gesellschaft zu London hierüber eine Uebersicht meiner Bemerkungen vor, welche jedoch wenig beachtet worden ist; ich komme daher wiederum auf deren Inhalt zurück.

Es ist nicht leicht, in Worten oder selbst in Zeichnungen, die Resultate von Bewegungen darzulegen, welche auf gegebenen Flächen solcher linearen Systeme vor sich gehen, die nicht mit einander übereinstimmen; aber Modelle, wie Schmidt angegeben hat, erläutern schön und einfach die Theorie.

Nehmen wir zwei Gänge von beinahe gleichem Streichen an, welche einander zufallen, also endlich ein grosses V bildend, in einer gegen das Streichen ungefähr rechtwinkeligen Richtung durchschnitten und auf der einen Seite dieses Durchschnittes senkrecht gehoben sind, so ergiebt sich nach der Entfernung des über den anderen emporgehobenen Gebirgsstückes ein Grundriss, in welchem der Durchschnitt als Kreuzkluft erscheint und die beiden Gänge, der eine links, der andere rechts verschoben. Fallen beide Gänge gleichsinnig, so würden sie nach einer Richtung verschoben erscheinen; ist dagegen die Richtung der Erhebung nicht senkrecht, sondern fällt dieselbe zusammen oder ist sie parallel der Kreuzlinie eines der beiden Gänge und des Verwerfens, so würde nur ein Gang verworfen erscheinen und der andere würde nur durchschnitten seyn, ohne Seitenverschiebung.

Digitized by Google

Diese Betrachtung zeigt auch, dass bei einem unregelmässigen Fallen die Grösse der Seitenverschiebung sehr verschieden ausfällt.

Es ergiebt sich ferner, dass diese Wirkungen nicht nur möglich, sondern sogar unvermeidlich sind, und dass, wenn zwei Gänge widersinnig fallen, sie bei einer Verwerfung durch dieselbe senkrechte Bewegung physikalisch unmöglich anders, als nach entgegengesetzten Seiten verschoben erscheinen können. Der Gegenstand meiner bereits erwähnten Mittheilung an die Geol. Gesellschaft war, zu zeigen, dass in Cornwall Fälle vorkommen, die bei der Annahme irgend einer einfachen Bewegung unerklärlich bleiben. Prof. Phillips sagt: «mehre merkwürdige Fälle, welche in den Gruben von Cornwall vorkommen, sind durch Lonsdale auf eine einfache Weise erklärt worden.» Ich vermuthe, dass hierunter diejenigen gemeint sind, welche ich angeführt habe; aber es wäre wünschenswerth gewesen, zu wissen, welche unerklärt geblieben sind. Es handelt sich hier nur um Möglichkeiten, und da fragt es sich dann, ob die zu einer einfachen Erklärung erforderlichen Bewegungen auch wahrscheinlich sind? Giebt es einen anderen Beweis ihres Vorkommens, als die Bequemlichkeit, weitere Folgerungen daraus zu ziehen. Denn wenn Bewegungen, an irgend welchen Massen, durch irgend welche Kräfte und zu irgend welchen Zeiten angenommen werden dürfen, so können wir uns freilich innerhalb weiter Gränzen bewegen.

Wir wollen nun sehen, wie genau diese Theorie mit den Thatsachen übereinstimmt. Auf Gardrew Down, Wheal Trenwith und Wheal Bolton werden parallele Gänge mit widersinnigem Falle von einer und derselben Kreuzkluft nach einer Richtung verschoben. Dieses Vorkommen ist ganz unvereinbar

Digitized by Google

mit einer senkrechten Bewegung; aber vielleicht hilft eine Bewegung nach einer geneigten Richtung aus. Auf Dolcoath fällt ein Elvangang und zwei Erzgänge gegen Nord; alle drei werden von einer Kreuzkluft durchsetzt, die beiden Erzgänge sind beide rechts in verschiedenen Entfernungen verschoben; einer ist aus dem Thonschiefer in den Elvan verschoben; in weiterer nördlicher Erstreckung ist dieselbe Kreuzkluft durch einen O, und W. streichenden Gang verschoben. Es ist klar, dass eine geneigte Bewegung auf der Fallinie des unverworfenen Ganges (des Elvanganges) nicht allen Erscheinungen genügt. Dieses Vorkommen hat mir der Gruben-Direktor Pethrick angegeben, so wie auch das folgende, welches Fox bereits angeführt hat. In einer gewissen Teufe verwirft nämlich ein Gang einen anderen, während in einer anderen Teufe dieser erste Gang von dem zweiten durchsetzt wird.

Man setzt voraus, dass Sprünge (Slides) die Wirkungen ähnlicher Bewegungen sind, welche sich in einem Querdurchschnitte zeigen; hier tritt uns noch viel schlagender die Unstimmigkeit dieser Voraussetzung mit den Erscheinungen entgegen. In dem sehr bekannten Durchschnitte von Wheal Peever haben wir ein Gangstück im Hangenden als das tiefere (gesunkene) und zwei Gangstücke als die höheren. In Carne's Durchschnitt von Trakerby erscheinen vier Gangstücke im Hangenden höher als im Liegenden, während auf Trevannance in fünf Fällen das Gegentheil Statt findet. Auf Herland ist im Liegenden das tiefere Gangstück vorhanden, während auf Sid Wheal Towan das Gegentheil Statt findet, wo der Verwerfer (Slide) sich an einem Punkte in zwei theilt, und ein Gangstück zwischen denselben liegt, während sie darüber und darunter sich vereinigen und nur einen Gang bilden. Hier ist keine grössere Uebereinstimmung der Annahme und Thatsachen, als bei den Verschiebungen.

Digitized by Google

Prof. Phillips bemerkt: «es ist überdies kein Grund für eine Theorie, dass eine andere auf Schwierigkeiten stösst, welche beide unerklärt lassen.» Nachdem ich über diese Einwürfe gegen die herrschende Theorie vorgegangen habe, so ist es nicht an den Vertheidiger derselben, dass meine Hypothese, wenn ich eine habe, ebenfalls Einwürfen ausgesetzt ist, sondern zu zeigen, wie ihre Theorie mit einigen Erscheinungen übereinstimmt, oder sie so abzuändern, dass sie dieselben umfasse.

Wir wissen jedoch, wie auch Greville in Betreff über die Vorlesung von Fox bemerkte, dass diesen Erscheinungen in Handstücken sich zeigen, dieselben offenbaren Verschiebungen und Sprünge, wird behauptet, dass dies auch mechanische Störungen (Raumveränderungen) sind.

Ich muss diese kurze Notiz über die Erscheinungen mit der Erklärung schliessen, dass ich keine unterscheidenden Charaktere zwischen den kleinen Gängen und den grossen Zügen der Erzgänge in Cornwall anzugeben im Stande bin.

Wir kommen nun zu den Betrachtungen über die Theorien, welche zur Erklärung des Ursprunges der Erzgänge aufgestellt worden sind; hier mag es mir erlaubt seyn, meine Bewunderung für Werner auszudrücken. Seine Ansichten über die Bildung vieler Gebirgsarten sind verworfen, seine Meinungen über die Bildungsart der Gänge sind in vielen Fällen verlassen worden, aber der Gedanke, dass die Gänge in Spalten ihren Ursprung haben, ist von allen seinen Nachfolgern angenommen worden. Schon Agricola mag diese Ansicht gehabt haben, aber Werner in der Geognosie, wie Newton in der Physik, verband und sammelte die Arbeiten der Vorgänger zu einem Alles übertreffenden Ganzen, und in Betreff des Gegenstandes, von dem ich rede, zu einem selbst jetzt nicht ohne seine Arbeiten ganz

Digitized by Google

[illegible] Werner über grosse und kleine Gänge von plötzlicher und langsamer Bildung, von Trümmern (Bruchstücken des Nebengesteins) und ihrer Unterstützung aufgestellten Hauptansichten sind von den späteren Theoretikern angenommen worden.

So sind also Spalten eine allgemeine Forderung aller Theorien geworden, mit Ausnahme derjenigen der praktischen Bergleute von Cornwall, welche die Gleichzeitigkeit (gleichzeitige Bildung) des Nebengesteins und der Gänge annehmen. Untersuchen wir die Gründe dieser Annahme.

Werner glaubte, dass alle Gebirgsarten ursprünglich aus [illegible] Lösungen niedergeschlagen seyen und sagt: die durch die Austrocknung der Gebirgsmassen veranlasste Zusammenziehung, noch mehr aber Erdbeben und noch verschiedene andere Ursachen haben zur Bildung der Gänge mitgewirkt. *) Hutton glaubte, dass erhebende Kräfte von unten wirkend, entstehend durch die gewaltsame Eindringen geschmolzener Massen in die Erdrinde, dieselbe erzeugt haben. Man hat auch angenommen, dass die Erde sich ursprünglich in einem Zustande feurigen Flusses befunden habe und dass die Rinde bei der Temperatur-Verminderung bestehe. Hopkins hat mathematisch die Resultate untersucht, welche durch erhebende Kräfte in einer gleichförmigen Masse [illegible]

*) Diese Anführung ist nach §. 65, Kapitel 3, Seite 61 der neuen Theorie von der Entstehung der Gänge entgegengesetzt; diese Worte finden nur das Schluss des angeführten Paragraphen; alle Ursachen der Spalten sind daselbst vorher, das durch die Schwere der Massen bewirkte Zusammensetzen der Gebirgsmassen, und die Abziehung und Lostrennung der grossen Massen nach der freien Seite (d. i. nach den tiefer gelegenen Gegenden) hin, besonders hervorgehoben.

gebracht werden würden und schliesst, dass zwei ungefähr gradlinigte und sich rechtwinkelig schneidende Spaltensysteme entstehen würden. Die, welche zwischen diesen Richtungen fallen, müssen daher zu verschiedenen Zeiten entstanden seyn. Soll jedes System durch eine Aufregung entstanden seyn, so müssen freilich viele Statt gefunden haben; wo wir aber, wie in Cornwall, Gänge in allen Richtungen finden, welche nach Hopkins und Fox allmälig oder in Zwischenräumen, viele sogar oftmals, sich geöffnet haben, muss beinahe fortdauernd ein System von erhebenden Kräften oder das andere in Thätigkeit gewesen seyn.

Aber Hopkins hat gezeigt, dass parallele Spalten-Systeme nothwendig gleichzeitig entstanden sind. Nun bilden die Eingänge in unseren Bergrevieren keinen unbeträchtlichen Theil der ganzen festen Erdrinde; oft in der That ist das Nebengestein zwischen zweien derselben nicht viel mal mächtiger, als einer dieser Gänge; was hat denn diese dünne Gesteinsmasse, gewöhnlich stark geneigt, von unbestimmter Länge und Tiefe gehalten? Die Bruchstücke (horses, in Nord-England riders genannt), antworten die Vertheidiger der Spalten. Warum finden wir denn aber keine Stücke von dem oberen Gebirge (dem Thonschiefer), welche in den tieferen Granit gefallen sind? wegen sind diese Bruchstücke gänzlich von der Gangmasse eingeschlossen? was erhält sie in dieser Lage, bevor die Gangmasse abgelagert war. Werner, Hopkins, Fox antworten, zuerst war es nur ein Riss, eine enge Spalte, durch die hineingestürzten Bruchstücke offen gehalten. Wenn aber ein gleiches Gewicht zu tragen ist, mag dann die Oeffnung nicht ebenwohl eine Elle wie einen Zoll weit seyn? Fox sagt: Gänge theilen sich oft in Trümer, die sich in beträchtlicher Tiefe wieder vereinigen und grosse Gesteinsmassen umschliessen, die ganz von Erzen, oder Gangarten umgeben sind.

Digitized by Google

Diese konnten nicht auf einen Moment als Spaltenräume bestanden haben.

Ich berichte besonders Hopkins Resultate, welche die Theorie der Spalten in das Bereich der exakten Wissenschaften ziehen, mehr als die gleich scharfsinnigen Meinungen anderer Beobachter, welche nicht auf so unzweifelhaften Untersuchungen als dessen mathematische beruhen.

Wir nähern uns nun der letzten Abtheilung unseres Gegenstandes, der Ausfüllungsart der Spalten, und hier finden wir wieder die Ansichten von Werner, Hutton, Sedgwick und Fox.

Es ist bereits bemerkt, dass Werner die Gänge als von oben herein ausgefüllt ansah; seine Beweise lassen sich auf das Vorkommen von Stücken des Nebengesteins und von Bollsteinen in den Gangmassen zurückführen. Ich habe gezeigt, dass die eingeschlossenen Stücke immer dem Gesteine angehören, welches an derselben Stelle des Gang einschliesst, und nicht einem höher gelegenen Gesteine. In Cornwall ist in dieser Beziehung der Gang auf Belistian sehr häufig angeführt worden. Wo aber das Nebengestein desselben untersucht, wird eine sehr ähnliche Struktur in demselben finden. Nichts ist häufiger, als eine kugelförmige Absonderung; in dem Elvan zeigt sie sich oft durch die Verwitterung. Ich habe einige ausgezeichnete Beispiele auf Tresamble in Gwennap gesehen. Selbst in dem Granit finden sich ähnliche nierenförmige Zusammenziehungen von dunkler Farbe, feinkörnig, welche, wenn sie häufig genug wären, um über das umgebende Gestein vorzuherrschen, eine conglomeratartige Struktur derselben würden. Der Kugelgranit von Corsica bietet ein bekanntes Beispiel von einer Anordnung der zusammensetzenden Theile um gewisse Mittelpunkte in concentrischen Lagen dar. Wir sahen daraus, dass Gebirgsarten, denen nach allgemein

[illegible] geschrieben wird — dieselbe conglomerirte [illegible] kommt. Ich kenne in Cornwall nur einen Fall, in welchem ich die Ausfüllung eines Ganges als eine [illegible] ansehe, dies ist der Badgergang [illegible]; runde und eckige Granit-, Schiefer- und Elvan-Stücke sind in Feldspath-Thon eingebettet. In den [illegible] Gebirgsarten jedoch, welche Werner beobachtete, [illegible] auf den Gängen nicht selten organische Ueberreste; [illegible] diese spätere Entstehung sind, denke ich, [illegible] Zweifel.

Die Theorien von Ergiessung (injection) und Sublimation scheinen beide aus einseitiger Betrachtung vulkanischer Erscheinungen hervorgegangen zu seyn. Hier sind von unten erfüllte (injected) Gänge nicht selten, Spalten und Klüfte mit Krystallen bedeckt, die [illegible] seyn mögen. Die Uebertragung dieser vulkanischen Erscheinungen auf die in Erz-Revieren, welche [illegible] den Analogien folgt, ist sie auf die vorliegenden Fälle anwendbar? In den allgemein als vulkanisch [illegible] Gebirgsarten sind die Gänge von beinahe gleichförmiger Textur, von welcher Beschaffenheit auch das Nebengestein seyn möge, und indem sie aus einer gemeinsamen Quelle abgeleitet sind, ist es auch natürlich, [illegible] finden. In unseren Gängen im Gegentheil [illegible] Ausfüllungsmassen mit der einschliessenden Gebirgsart. Ausserdem dass die Kupfer-, Zink-, Zinn- und [illegible] ohne Unterschied auf unseren Gängen vorkommen, [illegible] sie mit unzähligen (?) erdigen Mineralien vereinigt, [illegible] sie nicht chemisch verbunden seyn, wenn sie jemals gemeinschaftlich in einem geschmolzenen Zustande vorhanden waren? Solche Verbindungen finden sich jedoch nicht auf den Cornwaller Gängen.

Dieselben Einwendungen lassen sich auch auf die Sublimations-Theorie anwenden, denn diese Ansicht schliesst

[illegible] Weg der Verflüchtigung [illegible] sind [illegible] flüchtige Substanzen, wie Schwefel u. s. w. nicht verflüchtigt worden? Man müsste erwarten, dass, wenn sie auf Gängen aufgefangen wären, sie besondere Räume auf denselben einnehmen würden, die Metalle in gediegenem Zustande andere, und noch andere die Quarz- und die übrigen erdigen Substanzen, welche auf den Gängen so häufig sind. Dieses Vorkommen würde dem wirklichen Zustande unserer Gänge so [illegible] wie nur möglich seyn.

Wir gelangen nun zu der Ausscheidung von Sedgwick und mit dieser stimmen meine Ansichten [illegible] überein, indem ich Burr's Erläuterungen darüber annehme; denn ich meine, wir müssen alle die Wahrheit anerkennen, dass der Zinnstein auf gleichzeitigen Massen und Gängen von Schörlfels abgelagert sey, wir finden sehr allgemein den Zinnstein als Begleiter des Schörls.

Dies scheint mir wenig verschieden von der Gleichzeitigkeit der Gänge und des Nebengesteins zu seyn. Sedgwick glaubt zwischen Ausscheidungen und wahren Gängen einen Unterschied machen zu können; er hat es jedoch nicht gethan. Ich bezweifle auch, dass er eine Einwendungen geschehen kann, denn wie ich bereits bemerkt habe, die Erscheinungen grosser und kleiner Gänge sind identisch; diese Ansicht hat auch Beese ausgesprochen.

Es bleibt nun noch die Theorie von Fox übrig, dass die Gänge ursprünglich Spalten gewesen sind, die sich nach und nach öffneten, und dass sie durch eine zwischen den Gebirgsmassen Statt findende elektrische Wirkung ausgefüllt worden sind. Die Ansicht von einer fortschreitenden Erweiterung der Spalten ist schon weiter oben, als von Werner und Hopkins die Rede war, betrachtet worden; die Ausfüllung durch Elektricität ist zuerst von Sedgwick erwähnt worden, er sagte nach den

nichtigen Untersuchungen von Fox kann kaum ein Zweifel bestehen, dass die mächtigen, durch weite Entrückungen von Cornwall streichenden Erzgänge ihren Ursprung, wenigstens theilweise, irgend einer grossen Entwickelung elektro-chemischer Kraft verdanken. Die künstliche Entstehung krystallisirter metallischer Substanzen aus Auflösungen, durch die elektrische Wirkung derselben auf einander, wurde bereits 1827 in Frankreich durch Becquerel nachgewiesen; die Liste der von ihm so gebildeten metallischen Substanzen übertrifft die von Grosse; doch haben diese Versuche erst kürzlich eine allgemeinere Aufmerksamkeit erregt. Ich werde jetzt meine Einwürfe gegen Fox's Theorie vortragen, und bemerke dabei nur, dass ich meine Zweifel an dem Vorhandenseyn der Spalten, die mögen nun plötzlich oder langsam gebildet seyn, bereits auseinandergesetzt habe und ich für die Bruchstücke des Nebengesteins (horses) keine bessere Erklärung, weder durch die eine als die andere Annahme, finde.

Die in den Grubenwassern enthaltenen Salze sind in demselben Revieren nach Fox nicht sehr verschieden; sie betragen nur 1—5 Grän in einer Pinte (in einem Falle indessen 92 Grän). Ausserdem müssen wir noch denken, dass diese Auflösungen oder andere, Elektricität in Gebirgsmassen zu entwickeln im Stande sind. Fox Entdeckung von elektrischen Strömungen auf Gängen ist auf die Kenntnisse allein beschränkt, denn weder bei seinen eigenen Versuchen, noch bei den meinigen, sind wir im Stande gewesen, elektrische Strömungen in dem Nebengestein oder in den (steinigten) Gangarten aufzufinden; die Versuche zeigen daher nur die elektrische Spannung, in der sich ein Theil der Gangausfüllung in seiner jetzigen Lage befindet. Jenes müsste daher durch einen Versuch bewiesen werden, oder es ist nur eine

Voraussetzung, vielleicht eine wahrscheinliche, aber nicht mehr.

Es wird mit Recht angeführt, dass elektrische Strömungen sich leichter rechtwinkelig gegen den magnetischen Meridian, als demselben parallel fortpflanzen, und dass hierin die Erklärung liege, warum die von O. nach W. streichenden Gänge die Erze enthalten. Aber Fox sagt, dass diese Erzgänge und die Kreuzklüfte von demselben Alter seyen und gleichzeitig ausgefüllt; wir haben gesehen, dass die Erzgänge in St. Just ungefähr von N. gegen S. streichen und haben daher hier eine Kraft, welche dieselbe Wirkung zu derselben Zeit auf zwei verschiedene Weisen hervorbringt. Denn wenn die schnellere Fortpflanzung in einer Richtung als in der anderen die Ursache von der Erzbildung ist, warum ist sie in dem einen Falle in Uebereinstimmung mit dieser Thatsache, und in dem anderen in geradem Widerspruche, und dies beides zu derselben Zeit? Warum haben wir überdies die Annahme gleichzeitiger Spalten (welche den Meridian unter einem beträchtlichen Winkel durchschneiden und auf welchen die Fortpflanzung viel leichter ist), welche nicht erzführend sind? Warum ist ferner ein Theil des Quarzes auf den O. und W. streichenden, ein anderer auf den N. und S. streichenden Spalten durch dieselbe Kraft zu derselben Zeit abgelagert worden?

Andere Einwürfe gegen die Theorie von Fox will ich hier noch übergehen.

Ich füge nur noch die Beobachtung hinzu, dass parallele Gänge in denselben Revieren ähnliche Erze in verschiedenen Gebirgsarten liefern, wie Zinnstein auf Wheal Vor im Schiefer und auf Great Work im Granit, Kupfer auf Consols in dem einen, auf Treavean in dem anderen; führt dieselbe zu dem Schlusse, dass sie durch elektrische Thätigkeit abgesetzt worden sind? Wenn so, welches ist die positive, welches die negative

Digitized by Google

Gebirgsart? und warum bringen dieselben Ursachen unter scheinbar gleichen Umständen verschiedene Resultate hervor?

Die gesammelten Beobachtungen und Thatsachen führen mich zu folgenden Schlüssen:

1) Die Erscheinungen unsrer Erz-Reviere sind mit der Ansicht unverträglich, dass die Gänge auf Spalten gebildet wurden.

2) Das Ansehen und die Stellung der Nebengesteins-Bruchstücke (horses) rechtfertigen nicht die Annahme, dass sie jemals die Begränzungsflächen leerer Räume unterstützt haben.

3) Die verschiedene Ausfüllungsmasse eines Ganges in verschiedenen Gebirgsarten ist unverträglich *mit* der Theorie, dass die Gänge von oben oder von unten durch Ergiessung (injection), oder durch Sublimation von unten ausgefüllt worden sind.

4) Die Aehnlichkeit der Ausfüllungsmasse paralleler Gänge in demselben Reviere in verschiedenen Gebirgsarten, und auch wenig entfernter, verschieden streichender Gänge, lässt sich nicht mit der gleichzeitigen Ausfüllung derselben durch elektrische Thätigkeit vereinigen.

5) Wir besitzen keine auf Versuche begründete Kenntniss, dass Gebirgsarten sich jetzt in einem verschiedenen elektrischen Zustande befinden, oder jemals befunden haben, da sich unsere wirkliche Kenntniss nur allein auf das Vorhandenseyn elektrischer Strömungen in den jetzt auf den Gängen vorhandenen Erze in ihrer gegenwärtigen Lage beschränkt.

6) Verschiebungen und Sprünge werden durch die bis jetzt angenommenen Richtungen mechanischer Störungen (Raum-Veränderungen), nicht erklärt, welche mit der allgemeinen Einfachheit der

Digitized by Google

tlichen Ursachen übereinstimmen; und gleichzeitige Spalten, welche diese Erscheinungen wahrnehmen liessen, können nicht ohne eine gleichzeitige Entstehung mit den Gebirgsmassen selbst bestehen.

7) Es giebt keinen Unterschied zwischen den Durchschnitten kleiner Gänge in Handstücken und den grösseren, welche in den sogenannten wahren gleichzeitigen und Ausscheidungs-Gängen vorkommen.

8) Die einzige bis jetzt vorgeschlagene Theorie, welche mit den Erscheinungen übereinstimmt, ist die der Ausscheidung, und diss nur insoweit, als die Gleichzeitigkeit (gleichzeitige Entstehung) der Gänge und ihrer Störungen, mit den Gebirgsarten worin sie vorkommen, dabei zugegeben wird.

Indem ich diese Ansichten vortrage, muss ich bekennen, dass ich nur die aussprechе, welche die praktischen Bergleute von Cornwall schon lange besessen haben, und ich würde mich für die Verwendung mehrer Jahre auf diesen Gegenstand genügend belohnt halten, wenn ich dadurch auch nur einen derselben veranlasste, seine täglichen Erfahrungen zum Nutzen der Nachkommen bekannt zu machen.

Bemerkungen zu der vorstehenden Darstellung. Wenn sich Herr Henwood beklagt, dass eine früher der Geol. Gesellschaft zu London von ihm über denselben Gegenstand übergebene Arbeit unbeachtet vorübergegangen ist, so trifft dieser Vorwurf wenigstens nicht dieses Archiv; es befindet sich Theil VII. S. 220 ein Auszug aus dem am 7. November 1832 gehaltenen Vortrage über die Kreuze von Erzgängen in

Cornwall» und es hat sogar nothwendig geschienen, denselben schon damals mit einigen Bemerkungen zu begleiten. Wenn daher hier von einer Nichtbeachtung der Beobachtungen und Ansichten von Henwood gar nicht die Rede seyn kann, so dürfte es wohl um so mehr erlaubt scheinen, dieselben einer näheren Beleuchtung zu unterwerfen. Henwood hat sehr wohl gethan, seine Ansichten über die Verhältnisse der Gänge, ihre Störungen und Ausfüllungsmassen nur auf Cornwall zu beschränken, weil er wenigstens dadurch den Vortheil erlangt, dass nicht sogleich von vielen Seiten her seine eigenen Beobachtungen und dieselben Thatsachen gegen seine daraus gezogenen Schlüsse angewendet werden können. Es kann aber nicht unbemerkt bleiben, dass nun die Geognosie die Cornwaller Gänge, nach Henwood, als eine besondere und eigenthümliche, nur auf diesem Fleck der Erdoberfläche und sonst an keiner Stelle beobachtete Erscheinung zu betrachten haben wird, die keine Analogie mit den zahlreichen Erzgängen besitzt, welche in vielen anderen Gegenden des Continents, ja nicht einmal mit denen, welche so zahlreich in Derbyshire, Cumberland, Yorkshire in dem Berg-, Kohlen- oder erzführenden Kalkstein bekannt geworden sind. Denn unmöglich kann Henwood annehmen, dass, nach den wenigen von ihm vorgetragenen Bemerkungen, die Beobachter der Erzgänge anderer Gegenden nun sogleich alle Schlussfolgerungen, zu denen sie bisher gelangt sind, aufgeben und die allein richtige Gangtheorie von Henwood annehmen werden. Er trägt nicht seine Ansichten dem Publikum vor, sondern die, welche schon seit lange bei den praktischen Bergleuten von Cornwall gäng und gäbe sind. Dies muss allerdings sehr für diese Ansichten einnehmen, denn es ist allgemein bekannt, dass die Gruben-Direktoren (Captains) in Cornwall sehr tüchtige, wackere und gänzlich unbefangene Männer sind, die durchaus

nicht durch frühere Kenntniss anderweitiger Theorien, durch ein Studium allgemeiner geognostischer Werke von der Bahn unmittelbarer Naturbeobachtung abgelenkt werden, denen aber auch freilich mineralogische, physikalische und mathematische Kenntnisse im Allgemeinen ganz abgehen. Es dürfte jedoch wohl bezweifelt werden, ob denn diese Ansichten wirklich so allgemein diejenigen dieser praktischen Männer sind; wenigstens Carne, Taylor, der grosse Bergwerksverständige und Hauptführer der Consols, der verstorbene William Phillips, dürfen nicht dazu gezählt werden.

Wenn aus der ersten Arbeit von Henwood sich nur ergab, dass die Verwerfungen der Gänge nicht, wie gewöhnlich angenommen wird, in Raums-Veränderungen der zu beiden Seiten des Verwerfers befindlichen Gebirgsmasse begründet seyen, und diese Ansicht, als allein stehend bei den sonstigen Ansichten über die Gang-Verhältnisse, nirgends einen sichern Anhaltspunkt fand und es sehr bedauern liess, dass an ihre Stelle nicht eine bessere und richtigere gesetzt war; so ist nunmehr kein Grund vorhanden, diesen Mangel zu fühlen, denn nachdem unwidersprechlich bewiesen ist, dass von Spalten bei Gängen gar nicht mehr die Rede seyn dürfe, so fällt natürlich Alles, was in dieser Beziehung von Verwerfungen beobachtet zu seyn schien, mit einem Schlage zusammen. Allerdings redet, wie richtig bemerkt worden, schon G. Agricola im 3ten Buche de ortu et causis subterraneorum (Basel 1546) bereits von Klüften und Spalten, welche die Gangräume hergegeben, indess war Werner wahrlich weit entfernt, dieses Verdienst sich aneignen zu wollen, da er dies selbst in seiner neuen Gangtheorie (S. 11) anführt, und seit jener Zeit bis auf Werner herab und noch viel mehr nach seinen lichtvollen Entwickelungen, scharfen und feinen Beobachtungen, ist immer wieder von

Digitized by Google

neuem die Wahrheit, die Richtigkeit der Ansicht erkannt worden, dass Gänge auf Spaltenräumen gebildet worden seyen.

Hat nun aber Henwood, oder haben die praktischen Männer von Cornwall etwas Neues gefunden, wenn sie die Gänge als ausgeschieden und sammt ihren Störungen gleichzeitig mit den Gebirgsmassen, worin sie liegen, betrachten? Agricola de re metallica L. V. C. l. erwähnt bereits der damaligen (in der Mitte des 16ten Jahrhunderts) aller Erfahrung zuwiderlaufenden Meinung des gemeinen Mannes von den Gängen, dass nämlich solche, so wie wir sie jetzt finden, sich schon von Erschaffung der Welt da befänden; dies ist doch wohl nur ein anderer Ausdruck für dieselbe Sache, wahrlich für einen Zwischenraum von drei Jahrhunderten wenig genug abgeändert. Also schon Agricola hatte gekannt und nach seinen Erfahrungen verworfen, was damals eine gewöhnliche Meinung des sächsischen und böhmischen Bergmannes war, und was jetzt wieder die praktischen Männer von Cornwall aufnehmen, nachdem diese Ansicht in ihrem Vaterlande allen Credit verloren hat.

Werner hat im §. 83 im 8ten Capitel der neuen Theorie von der Entstehung der Gänge, Seite 171—178, die Theorie von der gleichzeitigen Entstehung der Gänge und der sie einschliessenden Gebirgsarten auf eine Weise widerlegt, die es überflüssig macht, diesen Gegenstand immer wieder von neuem aufzunehmen; es ist auch in allen Beobachtungen der vorliegenden Arbeit nichts vorhanden, was eine weitere Ausführung erfordert. Es möge nur verstattet seyn, hier Folgendes hervorzuheben: Es wird ein sehr grosses Gewicht darauf gelegt, dass durchaus kein Unterschied zwischen kleinen Gängen mit ihren Verschiebungen in Handstücken und den kolossalsten

Digitized by Google

Gangzügen vorhanden sey. Dies wird für manche Vorkommnisse kaum bestritten werden. In der Grauwacke auf der Grube Kaisersteimel bei Kaufen im Siegenschen kommen viele nach allen Richtungen laufende Quarztrümchen oder Gänge vor, eine Linie stark etwa, die wohl zu diesen kleinen Gängen in Handstücken gerechnet werden dürfen, von welchen die mit der Gebirgsart gleichzeitige Entstehung so über jeden Zweifel erhaben erachtet wird, dass es nicht der Mühe werth geachtet ist, die näheren Verhältnisse derselben weiter zu prüfen, sondern von dieser sichern Basis ausgehend weiter geschlossen wird, dass bei der Analogie dieser kleineren Gänge mit den grösseren, auch für diese die sogenannte Gleichzeitigkeit hierdurch begründet werde. In dieser Grauwacke vom Kaisersteimel finden sich die Abdrücke und Kerne von Spirifer speciosus sehr häufig; der Raum, den die Schaale einst eingenommen haben muss, ist immer völlig leer; die Schaale ist zerstört und keine Spur von ihrer Substanz zurückgeblieben. Es kommt nun nicht so gar selten vor, dass die vorher erwähnten Quarztrümchen diese Abdrücke durchschneiden, dass sie sogar noch in dem hohlen Raume, den die Schaale zurückgelassen hat, wie eine Teufelsmauer hervorstehen. Haben nun die so getrennten Theile eines Spirifer früher niemals zusammengehangen? Henwood muss nothwendig nein antworten, denn sonst fällt seine ganze Theorie, die einzige, welche mit den Erscheinungen übereinstimmt, mit einem Male zusammen und es bleibt von derselben auch gar nichts übrig, was nur noch der Erwähnung werth wäre. Diese Antwort hat aber eine hohe Bedeutung, denn es liegt wohl nun sehr nahe, dass diese Räume, diese Abdrücke, diese Kerne ja gar nicht die Reste organischer, und hier sogar symmetrischer Körper gewesen seyn dürfen, sondern nur ein Naturspiel, gleichzeitig mit der Gebirgs-

Digitized by Google

art entstanden; denn das Quarztrümchen konnte doch nicht beim Leben des Spirifer in demselben enthalten seyn, und wie stände es mit der gradlinigten Fortsetzung desselben ausserhalb desselben in dem Nebengesteine. Also auch die kleinsten Gänge und Trümchen dieser Art können nicht allein auf eine vorhergehende Spaltenbildung bezogen werden, sondern sie müssen es sogar in manchen Fällen nothwendiger Weise, sie müssen es, wenn die Versteinerungen wirklich die Reste früherer Organismen sind, wenn die Spiriferen von Kaisersteimel wirklich eine feste kalkige Schaale gehabt haben, wie unsere jetzigen Mollusken. So lange hierin keine Widerlegung Statt gefunden hat, wird es erlaubt seyn, anzunehmen, dass auch die kleinsten Gänge und Trümchen bisweilen auf wahren Spalten, offenen trennenden Räumen zwischen früher zusammenhängenden Begränzungsflächen gebildet worden sind. Nun mögen die Analogien zwischen diesen kleinen Gängen und den grössten Gangzügen mehre hundert Lachter lang gelten, und es scheint nicht, dass sich dagegen etwas erinnern liesse; also auch diese werden auf Spalten gebildet seyn und daher nicht gleichzeitig mit der Gebirgsmasse, sondern etwas später. Diese Handstücke lehren aber noch mehr, so unscheinbar sie auch sind. Es liegen nämlich die Abdrücke und Steinkerne zu beiden Seiten dieser Quarztrümchen nicht mehr in der Lage, welche einem unversehrten Zustande der Schaale entspricht, sondern diese Theile sind gegen einander verschoben oder verworfen. Da nun das Thier in einem solchen Zustande seiner Schaale nicht gelebt haben kann, da auch das Zusammentreffen dieser Raum- oder Orts-Veränderungen gewisser Theile eines ursprünglichen Ganzen mit dem Vorhandenseyn einer wieder ausgefüllten Spalte, auf einen nothwendigen Verband beider Erscheinungen hinweist, so ist wohl nichts dagegen ein-

Digitized by Google

anwenden, wenn man annimmt, dass das Quarztrümchen die beiden Stücke eines Schiefer gegen einander verschoben oder verworfen habe, wie ein Gang den andern, und die Gebirgsmasse, worin dieser letztere sich befindet; wenn man annimmt, dass hierbei eine wirkliche Raum-Veränderung, eine Bewegung gewisser Theile der Masse in Bezug auf die andere Statt gefunden habe, genug grade eine ähnliche Erscheinung, als wenn eine Mauer spaltet, der eine Theil stehen bleibt und der andere aus seiner ursprünglichen Stelle weicht und eine Neigung annimmt. Es scheint, als wenn diese Vorgänge unmittelbar aus den Erscheinungen abgelesen würden und als wenn zwischen der einfachsten Auffassung dieser letzteren und dem Gesagten nicht viele Schlussfolgen lägen, bei denen ein Irrthum unterlaufen könnte.

Gerade hier in diesem Falle dürfte sich nun auch die Reihenfolge der Erscheinungen von dem Kleinsten bis zum Grössten Schritt vor Schritt nachweisen lassen, und so gut wie diese kleinen Verschiebungen auf die Entfernung einer Linie oder Theile derselben in wahren Bewegungen der Massen begründet sind, eben so sind es auch die grössten Gang-Verschiebungen oder Verwerfungen.

Dies Alles greift aber Henwood's Ansichten und Sätze nicht an, denn dieselben beziehen sich ja lediglich auf Cornwall; in Cornwall haben aber die scheinbarsten Verschiebungen keineswegs die Bedeutung, wie in den übrigen Gebirgen, sondern sie zeigen unwiderleglich, dass Gänge und Gebirgsmasse alles aus einem Guss hervorgegangen sind und dass keine Raum-Veränderungen dabei Statt gefunden haben. Es finden sich hierbei wieder die Anführungen solcher Fälle wiederholt, wobei die Erscheinungen unvereinbar mit den gewöhnlichen Annahmen der

Digitized by Google

Verwerfungs-Theorie von J. C. L. Schmidt, von Hecht, von Zimmermann seyn soll, und darauf beruht denn auch hauptsächlich die Schlussfolge, dass die Cornwaller Gänge keine Raum-Veränderungen, eben so wenig wie die Gebirgsmassen, erlitten hätten. Sehr zu bedauern ist es, dass die Bemerkung Bd. VII. S. 223 dieses Archivs keine Berücksichtigung gefunden und die einzelnen Beispiele nicht ausführlicher dargestellt worden sind; denn wenn gleich Henwood's Ansichten aus der vorliegenden Arbeit viel genügender als aus jenem früheren Auszuge hervorgehen, so ist dies doch mit jenen so wichtigen Beobachtungen nicht der Fall. Gerade hier aber scheint es doch nöthig, dem Verfasser Schritt vor Schritt folgen zu können, um eine gleiche Ueberzeugung, wie er, sich zu bilden, oder aber die Mittel zu erhalten, nachzuweisen, dass wirklich die Erscheinungen mit der verworfenen Theorie im Einklange sind. Es dürfte hierbei wohl nöthig seyn, auszusprechen, dass Verwerfungen sehr wohl bestehen können, wenn auch die Bewegung des hangenden Gebirgstheiles nicht gerade abwärts der Falllinie des Verwerfens gefolgt ist, dass nicht einmal eine abwärtsgehende Bewegung nach einer anderen auf der Fläche des Verwerfers bezogenen Richtungslinie dazu erforderlich ist, sondern dass diese Bewegung auch aufwärts in einigen Fällen gewesen seyn mag, und sogar drehende Bewegungen des einen Gebirgstheiles in Bezug auf den anderen nicht allein im Allgemeinen möglich, sondern sogar in einzelnen Fällen auf das evidenteste nachgewiesen sind. Ob nun diese Bewegungen derjenigen Einfachheit entbehren, welche alle natürliche Ursachen besitzen sollen, das ist ein Punkt, über den eine weitläufige Erörterung nicht dienen kann, da sie auf einen Wortstreit hinauslaufen und derselbe

Digitized by Google

billig der Beurtheilung jedes Lesers anheimgestellt bleiben muss.

Nur zwei Bemerkungen mögen über diesen Gegenstand hier noch Platz finden. Ohne die Grundsätze angreifen zu wollen, welche bei der Betriebsleitung der Gruben in Cornwall befolgt werden, so ist es doch nicht zu verkennen, dass dieselben nicht geeignet sind, solche Aufschlüsse herbeizuführen, welche eine vollständige Kenntnis einzelner Gangzüge und der gegenseitigen Verhältnisse der mannigfachen in denselben begriffenen Gänge gewähren. Die Gruben entbehren einer gemeinschaftlichen Direktion, jede ist für sich abgeschlossen, die Gränzen derselben richten sich nicht nach den unterirdischen Verhältnissen, sondern nach dem Besitzthum auf der Oberfläche. Die Gänge werden nur verfolgt, so weit die Erze lohnend sind, nur der nächste und reichlichste Gewinn bestimmt die Arbeiten, nicht die grösste Benutzung der überhaupt vorhandenen Erzmassen. Die Risse der Gruben sind kaum so, dass sie eine vollständige Uebersicht von den umgehenden Bauen gewähren; von den älteren Arbeiten sind kaum einige vorhanden. Es giebt keinen Sammelplatz für die älteren Betriebsnachweisungen, und viele zur Beurtheilung der Gang-Verhältnisse nöthige Nachrichten beruhen nur in dem Gedächtnisse der rein praktisch gebildeten Gruben-Direktoren. Unter diesen Verhältnissen muss wahrlich die Vorsicht, das Gangverhalten der Wahrheit gemäss darzustellen, verdoppelt werden, und eine Angabe derselben muss wohl durch das Detail, welches ihr zum Grunde liegt, bestätigt werden, wenn sie Glauben verdienen soll. Es ist daher billigerweise wohl zu bezweifeln, dass die Verschiebungen der Gänge in Cornwall eine andere Bedeutung besitzen, als in allen übrigen Gang-Revieren.

Digitized by Google

Es scheint dem jetzigen Stande der Wissenschaft keineswegs angemessen, eine einzelne Gegend, ein Verhalten aus der allgemeinen Verbindung der gleichartigen Erscheinungen herauszureissen, worin sie durch vielseitige Bemühungen gesetzt worden sind, und dies ganz besonders, wenn es gilt, allgemein angenommene Ansichten nicht nur zu modificiren, sondern gänzlich zu vernichten. Unter diesem Gesichtspunkt fällt die den Verschiebungen gewöhnlich beigelegte Bedeutung; diese kann nicht umgestossen werden, ohne gleichzeitig den gesammten Zustand der heutigen Geognosie zu verändern, ohne alle Ansichten, die nach und nach Geltung gewonnen haben und welche die Grundlage aller weiteren Forschungen bilden, durch andere zu verdrängen. Es kann natürlich damit nicht gemeint seyn, dass allgemein angenommene Sätze, die ersten Grundprincipien der Wissenschaft, nicht immer wieder von neuem geprüft werden sollten, nicht immer von neuem mit jeder Beobachtung verglichen werden sollten; — solche Versuche sind gewiss höchst dankenswerth und nothwendig, wenn die Wissenschaft sichern Schrittes fortschreiten soll. Aber aus einseitigen und wenig begründeten Wahrnehmungen Folgerungen zu ziehen, die sich ausser allem Zusammenhang mit demjenigen stellen, was als Grundlage des ganzen Gebäudes erscheint, das befördert nicht die Wissenschaft, sondern hält ihren Lauf auf und zwingt sie zu Rückschritten; solchen Versuchen entgegen zu wirken erscheint daher als Pflicht.

Wenn die Betrachtung der Cornwaller Gänge wirklich die Behauptung rechtfertigte, dass Gänge nicht auf Spaltenräumen gebildet seyen, dass Gangverschiebungen nicht eine Bewegung von Gebirgsmassen nothwendig bedingen, so hätte offenbar gezeigt werden müssen, dass auch die Erzgänge im Bergkalkstein von England keine

Digitized by Google

Spalten voraussetzen, dass sich die Verschiebungen in dem Kohlengebirge nicht auf die Bewegung der Gebirgsmassen zurückzuführen seyen. War dies aber nicht zu erweisen, so hätte der Unterschied zwischen den Cornwaller Gängen und denen von Flintshire, Derbyshire, Yorkshire, angegeben werden sollen; so hätte angegeben werden sollen, welche Verschiebungen eine Massenbewegung voraussetzen und welche nicht. So lange diese Ausführungen aber nicht vorliegen, so scheint es nicht allein angemessen, auch die Cornwaller Gänge als Spalten, die dortigen Gangverschiebungen als Bewegungen der Gebirgsmassen zu betrachten, sondern sogar unumgänglich nothwendig, wenn nicht jede Analogie bei Seite gesetzt und die allgemeinsten Grundsätze der Wissenschaft verletzt werden sollen.

Im unmittelbaren Zusammenhange mit der Gleichzeitigkeit der Gänge steht die Betrachtung, dass die in deren Masse vorkommenden Gesteinspartien, welche in ihrer Beschaffenheit dem Nebengestein, oder überhaupt einer Gebirgsart gleich sind, nicht als Bruchstücke derselben angesehen werden sollen, sondern dass sie vielmehr in ihrer besonderen Form an denjenigen Punkten auf dieselbe Weise gebildet seyen, wie die zusammenhängenden Massen des Gebirgsgesteins selbst. Die deutsche Terminologie hat für diese Gesteinspartien keine besonderen Namen; sie sind daher auch in dem Vorhergehenden mit dem der Gesteins-Bruchstücke bezeichnet worden, unter Hinzufügung des Cornwaller technischen Ausdruckes horse. Die Gründe für diese Ansicht sind 1) das vollkommene Umschlossenseyn dieser Gesteinspartien von der gewöhnlichen quarzigen Gangmasse, so dass sie einander nicht berühren; 2) die Identität ihrer Beschaffenheit mit dem jedesmaligen Nebengesteine eines besonde-

Digitized by Google

ten Gangtheiles; 3) der mineralogische Uebergang dieser Gesteinspartien in die gewöhnlichen Gangarten. Diese Ansicht wird gleichmässig auf die eckigen, scharf- und frischkantigen, so wie auf die abgerundeten, geschiebähnlichen Gesteinspartien dieser Art angewendet. Die Ansicht der meisten Beobachter der Gänge ist wohl dahin gegangen, dass die Erscheinung dieser Gesteinspartien so unmittelbar den Schluss der Trennung und also auch des früheren Zusammenhanges mit der Hauptmasse des Nebengesteins begründet, dass gar kein Zweifel darüber obwalten könne, und dass es daher überflüssig sey, die besonderen Gründe dafür aufzuzählen. Es ist ungefähr eben so, als wenn in einer Ruine an einem lose liegenden Stein die Fortsetzung einer Inschrift entdeckt wird, deren übriger Theil sich noch am stehen gebliebenen Gebäude erhalten hat; man wird alsdann unmittelbar schliessen, dass jener Stein einst in der Verlängerung dieser angebracht gewesen und später erst davon getrennt worden sey; viele Gründe für diese Meinung wird Niemand anführen, denn die Thatsache spricht für sich selbst. Nun aber behauptet Jemand, dass der lose Stein niemals einen Theil des Ganzen ausgemacht, sondern immer mit seiner abgebrochenen Inschrift auf dem Boden gelegen habe; wird er es auch noch thun, wenn die Stelle nachgewiesen werden kann, wo dieser Stein passend zur Herstellung des vollendeten Gebäudes gelegen haben muss? Derselbe Fall scheint aber bei diesen eckigen Gesteinspartien auf den Gängen vorhanden zu seyn, denn häufig lassen sich noch die Punkte nachweisen, wo sie, wieder angefügt, den Zusammenhang der Masse des Nebengesteins herstellen würden. Aber wie lassen sich die drei Einwürfe erläutern? Das Umschlossenseyn dieser Bruchstücke durch Gangarten ist theils nur scheinbar, theils wirklich. Scheinbar, wenn sich die scharfeckigen

Digitized by Google

Bruchstücke mit Kanten und Ecken nur berühren und nun der Durchschnitt auf einer Bruchfläche erscheint, wo es zufällig wäre, dass die Berührungspunkte gerade getroffen würden. Hier stützen sich die Bruchstücke wirklich aufeinander und dennoch erscheinen sie im Durchschnitt rings von einer fremdartigen Masse umgeben, gleichsam schwimmend in derselben. Es kommen aber auch solche Bruchstücke vor, die leere Räume zwischen sich lassen und bei denen dieses Verhältniss unmittelbar wargenommen werden kann. Oder die Bruchstücke sind wirklich rings umgeben von mannigfaltigen concentrischen Schalen, deren jede sogar nach aussen mit Krystallspitzen bedeckt ist. Statt einer weitläufigen Erklärung, dass diese Kerne wirklich dennoch Bruchstücke seyn können, wird wohl besser an die Thatsache erinnert, dass in dem Carlsbader Sprudelstein die verschiedenartigsten Körper, Bachkiesel u. s. w. vorkommen, welche ringsum von concentrischen Kalklagen umgeben werden, so dass jeder dieser fremdartigen Körper frei schwebend erscheint, wenn man sich diesen Kalk entfernt denkt, oder an die Bruchstücke im Sauberge bei Ehrenfriedersdorf, welche mit einer Eissphäre umgeben sind. Zweifelt Jemand, dass diese Körper einst aufeinander gelegen haben?

Abgerundete Bruchstücke schiefriger Gebirgsarten, welche von den Schiefern geradflächig durchsetzt werden, dürften doch wohl kaum als Nieren oder Ausscheidungen betrachtet werden. Die Rollsteine auf Relistian bestehen aus Chloritschiefer, gradlinig setzt die Richtung der Schiefer hindurch, nach allen Richtungen liegen nun im Gange diese Schiefer, in jedem Stücke verschieden; sind das kugelige Absonderungen oder Nieren? spricht diese Schieferung nicht deutlich genug für eine Lage, in der sie gesetzmässig durch die ganze Masse herrschte?

Digitized by Google

Die Allgemeinheit des zweiten Einwurfes lässt sich aus den Beobachtungen von v. Charpentier, v. Trebra, Werner, J. C. L. Schmidt, Maier von Przibram und v. Weissenbach leicht widerlegen, und dürfte auch für Cornwall gar sehr zu bezweifeln seyn; allein dieselbe mag immer zugegeben werden, so scheint diese Erscheinung doch auch in der That gar nichts zu beweisen. Wenn Spalten entstanden, Stücke des Nebengesteins sich trennten, so ist kaum etwas anderes zu erwarten, als dass die Beschaffenheit dieser Stücke mit dem jedesmaligen Nebengestein übereinstimmt. Die zunächst liegenden Stücke versperrten den anderen weiter hergekommenen den Weg, und so correspondiren das Nebengestein und die Bruchstücke.

Der letzte und dritte Grund ist einer einfachen Widerlegung gar nicht fähig, denn derselbe betrifft ja keinesweges die deutlichen Vorkommnisse solcher Gesteinspartien, welche auf das evidenteste mit dem Nebengestein übereinstimmen, sondern dieser Grund bezieht sich überhaupt auf die Beschaffenheit gewisser Gangausfüllungsmassen und auf ihre Verhältnisse zu dem Nebengestein. Dass in vielen Fällen nicht blos ein inniges Verwachsenseyn der Gangarten und des Nebengesteins vorkommt, sondern ein Verfliessen beider in einander, welches den Uebergang aus einer Masse in die andere darstellen soll, ist längst anerkannt. Hieraus folgt aber keinesweges nothwendig eine gleichzeitige Entstehung beider Massen, und also kann diese Erscheinung nicht zur Widerlegung gebraucht werden, dass die Gesteinspartien, an denen sich dies warnehmen lässt, Bruchstücke seyen.

Dass chemische Veränderungen der Substanzen, Zersetzungen und neue Bildungen auf den Gängen vorgegangen sind, beweisen die vielen Afterkrystalle, noch

Digitized by Google

häufiger die hohlen Räume, welche einst durch Krystalle eingenommen gewesen sind; wo solche Vorgänge Statt finden, da wird denn doch auch wohl eine theilweise Auflösung einer älteren Masse durch eine später hinzugetretene unter die Möglichkeiten gezählt werden und als Produkt solcher Erscheinungen ein inniges Verwachsen, eine Durchdringung einer Masse durch die andere.

Es giebt also Bruchstücke des Nebengesteins, und auch selbst von Gangarten eingeschlossen in den Gängen, und dieselben unterstützen die Ansicht, dass Gänge auf Spalten gebildet sind und dass Raumveränderungen der festen Massen bei deren Bildung vorgegangen sind.

Ueber die anderweitigen von Henwood aufgestellten Sätze scheint es nicht in gleichem Grade nothwendig, in ein näheres Detail einzugehen; dagegen ist es wohl gerade hier recht an seinem Orte, auf ein paar Arbeiten aufmerksam zu machen, die kürzlich von Freiberg ausgegangen sind und die auf jeder Seite deutlich entwickelte Belege für das darbieten, was hier zu vertheidigen versucht worden ist. Es sind dies: Geognostische Skizze der wichtigsten Porphyrgebilde zwischen Freyberg, Frauenstein, Tharandt und Nossen von F. C. v. Beust, Freyberg 1835, und Abbildungen merkwürdiger Gang-Verhältnisse aus dem sächsischen Erzgebirge von C. G. A. v. Weissenbach, Leipzig 1836. Beide Arbeiten sind in ihrer Art gleich verdienstlich, und gewiss ist es erfreulich, dass sich in Freyberg noch Männer finden, welche auf dem von Werner vorgezeichneten Wege tiefer in die Kenntniss der verwickelten Gangverhältnisse einzudringen bemüht sind und ihre Beobachtungen mit eben so viel Klarheit als Zierlichkeit vortragen.

Eine Vergleichung der Verhältnisse der Porphyre in dem Gneis von Freyberg mit den Elvans im Killen von

Cornwall ist hiernach möglich und gewiss sehr wichtig. Die Porphyre kommen in dem Gneis bei Freyberg vielleicht eben so häufig und eben so oft in Berührung mit Erzgängen vor, wie in Cornwall. Ganz bestimmt hat sich zwar Henwood in Beziehung auf die Elvangänge nicht ausgesprochen, nur ergiebt sich so viel aus seiner Anführung, dass dieselben, wie alle übrigen Gänge, gleichzeitig mit dem Killas, nicht auf Spalten, sondern auf eine Weise gebildet seyn sollen, die mit dem etwas unbestimmten Ausdruck von Ausscheidung belegt wird; dass wo diese Elvangänge sich verworfen finden, keine Raumveränderungen vorgegangen seyen und die getrennten Theile niemals zusammengehangen haben, und eben so zu ihren Seiten keine Veränderungen der Art Statt finden.

F. C. v. Beust zeigt dagegen durch die sorgfältigste Beschreibung aller der einzelnen Punkte, wo die Porphyre bei Freyberg entblösst sind, durch ihre Verhältnisse zu dem Gneis und zu den Erzgängen, dass dieselben wahre Gänge bilden, dass sie Spaltenräume erfüllen, dass sie Bruchstücke von Gneis einschliessen, dass die Porphyrmasse oft in den Gneis selbst eindringt, in die Zwischenräume einer aufgelockerten Masse, dass sie die Substanz selbst angreift und dadurch eigenthümliche Bildungen hervorbringt, welche recht eigentlich solche Formen darstellen, die als Uebergänge zwischen der Gangart und dem Nebengestein bezeichnet werden können. Formen, die aber hiernach nicht gegen Spaltenbildung und Spaltenausfüllung sprechen sollen, sondern dieselben gerade recht erläutern und durch ihr Vorkommen zur Evidenz der zusammengehörigen Ansichten beitragen.

Höchst lehrreich sind die Verhältnisse der Erzgänge gegen diese Porphyrgänge entwickelt; es wird gezeigt, dass die letzteren von den Erzgängen durchsetzt werden,

Digitized by Google

dass die Erzgänge daher jüngerer, neuerer Entstehung als die Porphyre seyen. Ein Verhalten, welches im Allgemeinen auch in Cornwall Statt findet. Aber wie verschieden werden zweifelhafte Vorkommnisse behandelt, wie das von Alte Elisabeth Fundgrube, wo der Porphyr bis jetzt nur im Hangenden des Erzganges bekannt geworden ist; wie verschieden ist C. F. v. Beust, hieraus sogleich einen, bestimmten Wahrnehmungen entgegenstehenden, Schluss zu ziehen.

Die verschiedene intensive und extensive Beschaffenheit der Erzgänge innerhalb des Porphyrs und des Gneises findet sich mit allem Detail dargestellt, welche eine so verwickelte Erscheinung erfordert. Auch diese Erscheinungen sind von Henwood als Gründe gegen die Spaltenbildung und gegen eine ungleichzeitige Entstehung der Gänge und des Nebengesteins überhaupt gebraucht worden. Muss man aber nicht schon von vorn herein erwarten, dass die speciellen Verhältnisse einer Spalte sich nach der Beschaffenheit der Masse, worin sie entsteht, richten, dass, wenn die Massen verschiedene Härte, Festigkeit, verschiedene Strukturverhältnisse, Schichtung, Schieferung, Absonderung und Zerklüftung besitzen, dies von Einfluss auf die Spalte seyn wird, und so findet es sich denn auch in der That wieder; dies dürfte doch wohl eher zur Bestätigung der Spaltennatur der Gänge, als zur Widerlegung derselben beitragen. Dies bezieht sich jedoch nur auf die extensive Beschaffenheit der Gänge.

Die Verschiedenheit ihrer intensiven Beschaffenheit innerhalb verschiedenen Nebengesteins ist gewiss höchst merkwürdig; mit der Spaltennatur der Gänge hat sie gar nichts zu schaffen, ist ganz unabhängig davon, und es frägt sich nur, ob nothwendig aus derselben auf die gleiche

Digitized by Google

ständige Ausscheidung der Gangmassen gestützen werden müsste. Dies ist aber so wenig der Fall, dass hieraus nur folgt, die Ausfüllung der Gänge sey bisweilen unter solchen Verhältnissen bewirkt worden, dass die Beschaffenheit des Nebengesteins einen bestimmten Einfluss auf die Ablagerung der Gangarten und Erze ausüben im Stande gewesen sey. In anderen Fällen findet aber ein solcher Einfluss nicht Statt, wovon v. Beust mehre Beispiele anführt; es sind also nur ganz specielle Verhältnisse, die mit den allgemeinen Bildungsursachen der Gänge nichts zu thun haben und die sehr gute Gründe gegen eine Ausscheidung (selbst spätere) der Gangmassen aus dem Nebengestein liefern würden, wenn es darauf ankäme, dieselben zu vermehren und zu sammeln.

v. Weissenbach hat treffliche Bilder von den Formen geliefert, unter denen die Ausfüllungsmasse der Gänge auftritt, Darstellungen, die um so nützlicher sind, als in der Regel die Punkte in den Gruben nur kurze Zeit zugänglich bleiben, wo dieselben sich beobachten lassen. Er sagt in dem Eingange zur Erläuterung dieser Zeichnungen, «dass alle Erzgänge vorangegangene Spalten oder Trennungsklüfte in der Gebirgsmasse voraussetzen, ist eine bereits so offenkundige und in den die Gang-Naturgeschichte gründlich behandelnden Schriften so viel nachgewiesene Thatsache, dass es dafür noch besonderer Hinweisung auf die in den gegenwärtigen Abbildungen vorkommenden Bestätigungen wohl nicht erst bedarf.»

Von grossem Interesse für die weiter oben berührten Verhältnisse sind ganz besonders die Erläuterungen, welche v. Weissenbach über die mechanische Ausfüllung der Erzgänge giebt; es werden hier alle Formen, unter denen Bruchstücke des Nebengesteins, gelö-

Digitized by Google

sere von Gangformern eingeschlossene, kleinere — losgegangene Schaalen von Nebengestein und von den älteren oder äusseren Ganggliedern, — auftreten, durch Beispiel und genaue Zeichnung dargestellt. Diese Stücke liegen bisweilen lose oder nur wenig durch übersinterte Gangmasse zusammenhängend in den grösseren Gangdrusen über einander gehäuft. Die Sphärengesteine, Brockengesteine, Reibungs-Conglomerate, Kugelgesteine, werden nicht allein genau in ihrer Eigenthümlichkeit beschrieben, sondern überall finden sich belehrende Bemerkungen, auf welche Weise diese Formen im innigen Zusammenhang, mit der Spaltenbildung der Gänge und den Raum-Veränderungen der Massen in ihrer Nähe, stehen. Keine dieser Formen hat dem gründlichen und unbefangenen Beobachter damit im Widerspruch zu stehen geschienen. Sehr interessant sind die Beobachtungen über das aufgelöste Nebengestein im Ganzen und über den Letten, der, zumal an den Saalbändern, die Bestege bildet; das Vorkommen des letzteren ist unter verschiedenen Verhältnissen nachgewiesen; auch die Spiegel (Rutschflächen) werden von v. Weissenbach als in der engsten Verbindung mit Niederziehungen, Hebungen, Abrutschungen und Reibungen stehend dargestellt; — ferner über das verdrückte Nebengestein, welches ganz oder theilweise die Gangausfüllung bildet, ohne aus getrennten Bruchstücken zu bestehen.

Eben so ausführlich sind die Betrachtungen über die Formen der krystallinischen Gangausfüllung, bei denen ebenfalls keine Erscheinung gefunden worden ist, die mit Spaltenbildung, mit Raumsveränderungen, mit späterer Ausfüllung der Gänge, nicht im vollständigsten Einklange wäre.

Mögten doch bald auch andere Gangreviere sich so gründlicher Erläuterungen zu erfreuen haben, mögten

Digitized by Google

diese Zeichnungen überall als Muster angenommen werden, um diese Verhältnisse anschaulich und unverfehlt einem jeden vorführen und sie mit einander vergleichen zu können; dann wird unsere Kenntniss der Gänge raschen und sicheren Schrittes sich ihrem Ziele nähern, und es wird nicht möglich seyn, sie von dieser Bahn abzulenken.

v. D.

Digitized by Google

6.

Ueber die Struktur der Gebirgsmassen,

besonders

über die chemischen Veränderungen, welche in dem Aggregatzustande von geschichteten Gebirgsarten in verschiedenen Perioden nach ihrem Absatze hervorgebracht worden sind.

Von

Herrn Adam Sedgwick. *)

---

1. Einleitende Bemerkungen. Alle festen Mineralmassen haben nach ihrer ersten Bildung gewisse Veränderungen erlitten. Schichten von secundären Kalksteinen und Sandsteinen fielen nicht in einem festen Zustande, Lage auf Lage, auf den Meeresboden nieder, und es ist nicht weniger gewiss (wenn auch nicht eben so einleuchtend), dass massige, krystallinische Gebirgsarten nicht in dem Zustande gebildet worden sind, in dem wir

*) Aus den Schriften der Geol. Gesellschaft zu London, 2te Reihe, Band III., Abtheilung 3.

Digitized by Google

sie jetzt finden. Niemand nimmt an, dass Säulenbasalt aus festen, parallel verbundenen Pfeilern aufgebaut, oder dass die Struktur einer granitischen Gebirgsart durch eine nur zufällige Vereinigung der krystallinischen Theile hervorgebracht worden ist. Wir betrachten diese Erscheinungen als die nothwendigen Folgen eines gewissen früheren Zustandes der Massen, welche wir untersuchen wollen. Bisweilen können wir diese Zustände nachahmen und dann (da die Gesetze der Natur unveränderlich sind) wiederholen wir, was tausendfältig in der Werkstatt der Natur geschehen ist.

Viele Gebirgsarten scheinen sich einst in einem Zustande feuriger Schmelzung befunden zu haben. Diese Massen nehmen nothwendig, wenn sie aus dem flüssigen (oder halb flüssigen) Zustande in den festen übergehen, eine mehr oder weniger krystallinische Form an. Die krystallinische Form ist daher die erste und unvermeidliche Veränderung. Die Masse, welche ihre Temperatur verändert hat und fest geworden ist, hat auch ihre Ausdehnung verändert. Die Zusammenziehung muss eine Spannung in der ganzen Masse hervorbringen, und die mechanische Wirkung dieser Spannung wird in vielen Fällen Absonderungen (joints) und Klüfte (fissures) hervorbringen und bisweilen Verdrehungen (contortions); diese Wirkungen werden mehr oder weniger regelmässig nach den Bedingungen eines jeden einzelnen Falles seyn.

Die ursprünglichen Abänderungen der Struktur einer feurigen (massigen) Gebirgsart können in einem verhältnissmässig kurzen Zeitraum entstanden seyn; dieselbe Bemerkung findet bei den metamorphischen (umgewandelten) Gebirgsarten Anwendung. Die krystallinisch körnige Textur des Kalksteins, wo derselbe sich in Berührung mit Trapp befindet, kann in einer sehr kurzen Zeit hervorgebracht worden seyn; denn wir wissen, dass diese

Digitized by Google

Wirkungen in den Laboratorien sehr schön nachgeahmt worden sind. Im Allgemeinen, wenn umgewandelte Gebirgsarten sich in dem Zustande feuriger Schmelzung befunden haben, ist es einleuchtend, dass alle Fragen in Bezug auf die Länge der Zeit, in welcher sie ihr krystallinisches Gefüge angenommen haben, ziemlich derselben Regel, wie die massigen Gebirgsarten, unterworfen seyn müssen.

Es giebt jedoch eine ausgedehnte Klasse von umgewandelten Gebirgsarten, die nur durch Ursachen hervorgebracht worden seyn können, welche während langer Zeit-Perioden thätig gewesen sind. Ich will jetzt nicht vom Gneis, Glimmerschiefer und von anderen alten Formationen krystallinischer Schichten reden. Anzunehmen, dass alle diese Gebirgsarten umgewandelte seyen, ist nichts anderes, als die wichtigsten Grundsätze der Geologie vorauszusetzen. Aber in Fällen, wo eine neue Struktur durch unmittelbare feurige Einwirkung in einer Masse erzeugt zu seyn scheint, finden wir bisweilen Erscheinungen, die gar nicht mit der Annahme einer, nur kurze Zeit dauernden chemischen Einwirkung vereinbar sind. Gesteine sind bekanntlich schlechte Wärmeleiter; dennoch finden sich bei den geschichteten Gebirgsarten die Spuren feuriger Einwirkung oft bis auf grosse Entfernungen fortgepflanzt. Solche Erscheinungen können leicht erklärt werden. Granit und Porphyrmassen sind nicht nothwendiger Weise augenblicklich hervorgestossen. Sie mögen viele Jahre dazu verwendet haben, um ihre jetzige relative Lage unter den geschichteten Gebirgsarten einzunehmen. Die Wirkung solcher aufgetriebenen Massen kann beinahe ins Unendliche abgeändert werden durch das Wärmeleitungs-Vermögen ihrer Umgebungen. Eine Masse ist vielleicht in das Meer oder in die Atmosphäre aufgetrieben worden; eine andere seit ihrer ersten Erhebung immer von mächtigen Schichten schlechter Wärme-

Digitized by Google

leiter bedeckt geblieben. Dies ist noch nicht Alles. Die Annahme ist keineswegs nothwendig, dass alle Veränderungen durch feurige Ursachen an geschichteten Gebirgsarten hervorgebracht, sich nur während der Ausbruchs-Perioden selbst zugetragen haben. Wir könten z. B. annehmen, dass die untere Schiefer-Formation von Cornwall und Cumberland eine Kuppel bildete, ausgespannt über den grossen unterirdischen Feuerraum, für viele Jahre, selbst für viele Jahrhunderte, bevor die Zusammenziehung der oberen Fläche, oder eine mechanische Wirkung von unten, die grossen Buckel von Granit unter den veränderten, halb geschmolzenen Massen in die Höhe trieb. Daher sind wir keineswegs in der Annahme einer Zeit beschränkt, — wiewohl gewiss die Struktur veränderter Gebirgsarten in vielen Fällen plötzlich hervorgegangen ist, — sondern wir können für einen jeden Fall eine so lange Periode der Einwirkung voraussetzen, als zur Entwickelung der Erscheinung erforderlich scheint.

Mein Hauptgegenstand ist es, einige Veränderungen an mechanischen, geschichteten Gebirgsarten durch Ursachen, welche unter verhältnissmässig niedriger Temperatur und oft während unbestimmter Zeiträume wirken, zu beschreiben. Sehr wenige dieser Veränderungen können in einem Laboratorium nachgeahmt werden, weil es unmöglich ist, die Bedingungen herzustellen, welche sie begleitet haben. Sie lassen daher keinen synthetischen Beweis zu; sie sind aber ohne Frage chemischen und mechanischen Gesetzen unterworfen, die wir auf dem Experimental-Wege erforschen und daher zu einer annähernden Evidenz gelangen können. Indem wir die Existenz dieser Gesetze annehmen und die Bedingungen erforschen, unter denen sie gewirkt haben (nicht durch Experimente, sondern durch Beobachtungen), können wir uns nach und nach zu einer Erklärung der verwickeltsten

Digitized by Google

Erscheinungen erheben, welche das Schichtgebirge darbietet.

Dass diese Gebirgsarten seit ihrer ersten Entstehung bedeutend verändert sind, ist zu auffallend, als dass es noch eines förmlichen Beweises bedürfte. Nehmen wir z. B. eine Masse des Puddingsteines von Hertfordshire. Es ist nicht zweifelhaft, dass sie einst einen Theil einer Geschiebebank von abgerundeten Feuersteinen der Kreide und fein zerriebenem Sand bildete. Diese Brocken sind jetzt so dicht durch ein kieseliges Bindemittel verbunden, dass ein Bruch jetzt ohne Unterschied durch den Sand und die Feuersteingeschiebe hindurchgeht. Gebirgsarten dieser Art sind bisweilen in prismatische Stücke durch Quer-Absonderung getheilt, und diese Quer-Absonderungen gehen gerade durch die eingeschlossenen Kiesel hindurch, so dass sie ebene Flächen hervorbringen. Ich führe dies nur als ein Beispiel einer grossen Veränderung an, welche (ohne Frage in einer niederen Temperatur) mit einer groben und mechanischen Ablagerung vorgegangen ist.

Jede Schicht von secundärem Kalkstein mit Versteinerungen giebt ein Beispiel von ungefähr ähnlichen Veränderungen. Wir finden eine Masse, fest und hart, welche einst verhältnissmässig weich und unzusammenhängend war; wir finden krystallinisches Gefüge, selbst regelmässige Blätterdurchgänge, wo eine solche Anordnung der Theile nicht ursprünglich vorhanden gewesen seyn kann; und was noch mehr, wir finden Räume ursprünglich fester Masse von anderen Substanzen eingenommen — einen Baumstamm z. B. ersetzt durch beinahe reine Kieselerde — eine Muschelschaale durch eine ähnliche Substanz, oder gewöhnlicher durch reinen kohlensauren Kalk mit regelmässigem Krystallgefüge. Die Erhärtung von Kalkschichten ist leicht zu erklären und kann nach-

Digitized by Google

genahmt werden. Die Ersetzung eines festen Körpers durch einen anderen erfordert Bedingungen, deren Nachahmung schwierig ist; aber die Thatsache zeigt, bis zu welcher grossen Ausdehnung chemische Wirkungen, genügend in der That, um das ganze Ansehen der äusseren Natur zu verändern, unter den festen Bestandtheilen der Körper Platz greifen, ohne sich der unmittelbaren chemischen Auflösung zu nähern.

Wenn wir so einfache Beispiele, wie die eben angeführten, betrachten, so geben sie uns einen einleuchtenden Beweis von den Mitteln, welche die Natur zur Veränderung der Mineralmassen besitzt, und wenn wir uns dabei erinnern, dass einige unserer secundären Schichten tausende von Jahren hindurch dem Drucke von tausend Atmosphären ausgesetzt gewesen seyn mögen, so darf uns die Ausdehnung nicht in Erstaunen setzen, bis zu welcher diese Veränderungen gegangen sind. Diese Beispiele weisen wenigstens zwei Klassen von chemischen Veränderungen in den geschichteten Gebirgsarten nach; — die erste hervorgebracht durch die Durchdringung mit Flüssigkeiten, welche irgend eine neue verbindende Substanz enthalten, — die zweite durch die lange fortgesetzte gegenseitige Einwirkung sich berührender fester Massen auf einander. Aber ausser diesen chemischen Veränderungen sind die meisten secundären Ablagerungen durch zwei mechanische Ursachen modificirt worden, nämlich durch die Zusammenziehung der Masse bei dem Festwerden, und durch eine Veränderung in der relativen Lage der zusammensetzenden Theile, welche während der Erhebungs-Perioden vor sich gegangen ist.

Ich will versuchen, zuerst einige der chemischen Veränderungen zu erläutern.

2. Kugelige und nierenförmige (concretionary) Struktur. Es scheint ein anerkannter Grundsatz zu seyn, dass, wenn verschiedene Substanzen in dem Zustande

Digitized by Google

äusserster Zerkleinerung mechanisch unter einander gemengt werden, sie eine Tendenz besitzen, sich zu trennen und in Massen von grösserer Gleichförmigkeit zusammenzufügen.

Die Trennung des Feuerstein-Pulvers von dem Thon, in der Masse welche in den Steingut-Fabriken bereitet wird, ist öfter als ein Beispiel dieser Art von chemischer Wirkung angeführt worden. Wenn sich einer oder mehre dieser Bestandtheile in dem sich der chemischen Auflösung mehr annähernden Zustande befindet, so wird eine ähnliche Ausscheidung vor sich gehen, aber die Trennung der Bestandtheile wird in einem solchen Falle vollkommen seyn. Ich füge einige Beispiele von Ausscheidungen dieser Art hinzu.

A. Kreide-Feuersteine. Das Vorkommen von Feuersteinknollen in der Kreide ist zu allgemein bekannt, als dass eine Beschreibung desselben hier erforderlich wäre. Ich bemerke nur, dass sie ohne Frage späterer Entstehung sind, als die Schichten, worin wir sie finden. Was sie veranlasst hat, sich gerade an den Punkten zu sammeln, wo wir sie finden, ist hier nicht die Frage. Thatsache ist es, dass die Kieselmasse nicht gleichförmig in der Kreide vertheilt ist, sondern sich an bestimmten Massen und nierenförmigen Knollen gesammelt hat, und daher ein Beispiel des Grundsatzes liefert, den ich aufgestellt habe.

B. Kugeliger kalkiger Sandstein. Kalkiger Sandstein hat sehr oft einen matten Bruch und die Anwesenheit von kohlensaurem Kalk giebt sich nur durch die Anwendung von Säuren zu erkennen. Kurz, wir haben nur ein unregelmässig mechanisches Agregat von erdigen Theilen und keine bestimmte Trennung, welche durch die Krystallisations-Thätigkeit hervorgebracht wird.

In einer Abänderung von kalkigem Sandstein erscheint auf dem Bruche immer eine Reihe von schim-

Digitized by Google

mernden Flächen. Der eigenthümliche Glanz solcher Bruchstücke entsteht dadurch, dass die Kalkmasse in gewissen bestimmten Räumen ein krystallinisches Gefüge angenommen hat. Wenn dieselben daher hin und her gedreht werden, so zeigt sich erst der Reflex von den Blätterdurchgängen einer Partie, dann eine matte Stelle, und dann wieder der Reflex von einer zweiten Partie von Blätterdurchgängen. Bei dieser Untersuchung können wir, wie nicht zu bezweifeln, eine Reihe von Flächen auffinden, welche irgend einer bekannten Form des Kalkspaths entspricht. Bei dem krystallisirten Sandstein von Fontainebleau hat die Krystallisations-Thätigkeit des Kalkspaths ein solches Uebergewicht über die Sandtheile erlangt, um sie zu regelmässigen Formen zu verbinden. In diesen eben betrachteten Fällen ist eine solche Veränderung ganz ausser Frage, weil die geschichteten kalkigen Sandsteine wahrscheinlich durch einen grossen Druck zusammengehalten wurden und sich theilweise in dem Zustande eines festen Agregats in dem Augenblick befanden, als sich das krystallinische Gefüge des Kalkspaths in verschiedenen Partien der Masse festsetzte. Besonders bemerkenswerth ist, dass die Blätterdurchgänge die Schichten schräg durchschneiden und dass daher diese Struktur einen von den vielen Fällen darbietet, wo chemische Veränderungen in geschichteten Gebirgsarten nach ihrer Ablagerung eingetreten sind.

Wenn wir eine verwitterte Oberfläche des kalkigen Sandsteins betrachten, finden wir gewöhnlich Unebenheiten, welche beweisen, dass die Kalkspathpartien nicht gleichförmig durch die Masse verbreitet sind. Kurz die Theile, worin die Blätterdurchgänge am meisten entwickelt sind, haben die Form unregelmässiger Knollen. Seltener zeigt sich der auf dem Bruche schimmernde kalkige Sandstein in der Form flachgedrückter Sphäroiden, mehr oder weniger den Schichtungsflächen parallel lie-

Digitized by Google

gend, welche in diesen Fällen dann auch nicht selten durch diese Nieren selbst hindurchsetzen. Die trefflichsten Beispiele dieser Struktur sieht man bei Peterborough an den Kalkplatten (flagstones), welche in dem oberen Theil des Oolith-Systems von Northamptonshire so häufig sind. Tausende von kugeligen Knollen des kalkigen Sandsteins (welche allgemein die ursprüngliche Schichtungsrichtung erkennen lassen) liegen auf den Plateaus an der Gränze zwischen Huntingdonshire und Cambridgeshire zerstreut. Ob sie von den kalkigen Sandsteinen des mittleren Oolithes (Coral rag) oder von dem Rücken des Haupt-Oolithes von Bedfordshire stammen, ist nicht leicht zu ermitteln. Die bekannten Schiefer von Stonesfield bieten ebenfalls diese Struktur dar.

C. Kugeliger Magnesia-Kalkstein. Die Erscheinungen dieser Struktur habe ich ausführlich in der Abhandlung über den Magnesia-Kalkstein beschrieben. Es ist dies bei weitem das beste Beispiel von einer sphäroidischen Struktur, welche sich in dem Schichtgebirge nach dem Niederschlage aus dem Gewässer in irgend einer unserer secundären Formationen ausgebildet hat. Diese Behauptung ist jedoch von Lyell in den Principien der Geologie angegriffen worden, auf Grund einer angenommenen Analogie in der Bildung dieses Magnesia-Kalksteins und gewisser Travertine. Da aber die angenommene Analogie in einem wesentlichen Punkte (nämlich in dem Durchgange der Ablagerungsflächen durch die Kugeln des Travertins) fehlt, so glaube ich, dass jener Angriff meine Behauptung nicht trifft. Diese Umstände lassen es jedoch zweckmässig erscheinen, nochmals die vorzüglichsten Gründe anzuführen, welche mich zu jenem Schlusse geführt haben.

a. Der Magnesia-Kalkstein ist bisweilen in sehr dünnen Lagen geschichtet und zwischen denselben liegen an einzelnen Punkten, wie bei Hartlepool an der Küste von

Digitized by Google

Durham, viele Versteinerungen zwischen den Schichtungs-Ablosungen, so dass diese nur durch eine langsame Ablagerung der auf einander folgenden Lagen entstanden seyn können.

b. Kugeln von verschiedener Grösse finden sich in diesen Schichten, theils als halb verhärtete Ballen, theils als feste concentrische Knollen, theils mit strahliger, von dem Mittelpunkte ausgehender Krystallisation, und durch diese Massen kann man oft die Schichtungsflächen ohne Unterbrechung hindurch verfolgen, mit Ausnahme aber der Fälle, wo das krystallinische Gefüge am meisten entwickelt ist. Diese Beobachtung ist entscheidend und selbst an Handstücken nachzuweisen.

c. An anderen Punkten bricht dieser Kalkstein in dicken Bänken und wird als Baustein benutzt. Diese Bänke sind jedoch nicht das Produkt einer augenblicklichen Wirkung, denn sie lassen sich in dünnere Lagen theilen und selbst in Schieferblätter. Nun zeigt sich bisweilen, und besonders wenn Bruchstücke mit grosser Gewalt zersprengt werden, dass diese Lagen ganz aus sphärischen Zusammenziehungen bestehen, die in einander eingreifen und daher polyedrische Körper liefern. Diese Zusammenziehungen müssen sämmtlich gleichzeitig seyn; aber die Mittelpunkte, auf welche sie sich beziehen, liegen in anderen und also ungleichzeitigen Schichten; daher sind diese Zusammenziehungen später entstanden, als die geschichteten Massen selbst, worin sie liegen. Dies scheint nicht zweifelhaft zu seyn.

d. Die ganze Masse, obgleich geschichtet, ist dennoch sehr unregelmässig erhärtet; einzelne Theile sind fest, andere sind ganz erdig und pulverförmig. Zwei Verhältnisse sind hierbei zu beobachten; erstens wenn die Schichten an den erdigen Partien abschneiden, so sind sie ganz krystallinisch; zweitens liegen grosse sphärische Zusammenziehungen von reinem Kalkspath in einem

Digitized by Google

erdigen pulvrigen Dolomit, und Massen zugende mit der festen Masse der umgebenden Schichten zusammen. Wie ist ein solches Struktur-Verhältniss ohne eine langsame, chemische Ausscheidung der Theile zu erklären?

Ich weiss, dass Travertine bisweilen sphärische Aggregate bilden. Ich habe gemeinschaftlich mit Murchison 1829 in Baiern grossartige Beispiele davon gesehen. Aber die sphäroidischen Massen hingen mit den Umgebungen zusammen, und keine Schichtungs-Ablosungen setzen durch dieselben hindurch. Wenn solche Ablosungen vorhanden sind, so dürfen wir wohl ohne Rücksicht auf das Alter der Bildung überzeugt seyn, dass diese sphäroidischen Zusammenziehungen keine Ausnahmen, sondern Beispiele von den Veränderungen sind, welche ich zu beschreiben versuche.

D. Kugelfelsarten, der alten Schiefer-Formation von Nord-Wales untergeordnet. Die kugelige Struktur wird oft in den Gebirgen von Caernarvenshire und von Merionetshire bemerkt; ich habe kein gutes Beispiel derselben in den entsprechenden Formationen von Nord-England gesehen. Tafelförmige Massen von Porphyr, Feldstein, Hornstein u. s. w. nehmen an allen den grossen Biegungen des wahren Schiefers von Nord-Wales Theil und wechseln mit demselben ab. Einige derselben haben sich ohne Zweifel in einem Zustande feuriger Schmelzung zu verschiedenen Zeiten in der Periode ergossen, in welche die Bildung der ganzen Schiefer-Formation fällt. Andere scheinen im Gegentheil als ein Theil der Schiefer-Formation niedergeschlagen worden zu seyn, und in ihre jetzige Form durch krystallinische Thätigkeiten umgeändert, welche in einer hohen Temperatur wirksam wurden. Zu dieser letzteren Klasse rechne ich die meisten Kugelfelsarten, von denen ich jetzt rede.

In den Feldstein-Schiefern sehen wir oft Ballen von beinahe reinem Quarz; sie haben bisweilen 3—4 Zoll

Digitized by Google

im Durchmesser und zeigen einige Regelmässigkeit in ihrer Lage. Ihr Kern ist gewöhnlich dicht, bisweilen hohl, und zeigt eine Annäherung zu der Struktur der Agatnieren; ihre Umgränzung ist nicht scharf, sondern sie verfliessen in die vorherrschende Gebirgsmasse. Dies ist, wenn ich nicht irre, eine von den im Schichtgebirge hervorgebrachten Modifikationen, wo die ursprüngliche Struktur, im Grossen betrachtet, noch nicht ganz untergegangen ist.

Die Masse des Quarzes wechselt sehr in anderen grosskugeligen Massen und bildet bisweilen die ganze Gebirgsart; sie sind dann auf den ersten Blick wohl mit Conglomeraten von weissem Quarz zu verwechseln. Auf dem Bruche erscheinen die Ballen mehr oder weniger krystallinisch, sie sind nicht selten hohl, inwendig Agat, und werden bisweilen durch ein grobes Bindemittel zusammengehalten, worin sich eine körnige Struktur auffinden lässt. Diese Massen können keinen unmittelbar feurigen Ursprung besitzen. Ich halte sie für das Resultat von Veränderungen, die durch langsame, lange fortgesetzte chemische Einwirkung aus alten geschichteten Sandsteinen hervorgegangen sind.

Diese beiden Beispiele von Struktur-Veränderung weichen von allen oben aufgezählten darin ab, dass sie eine hohe Temperatur zu ihrer Entstehung zu erfordern scheinen, und wahrscheinlich immer mehr mit Gebirgsarten feurigen Ursprungs verbunden sind. Wenn einige dieser Kugelfelsarten in dem Zustande feuriger Schmelzung gewesen sind, so müssten sie in diesem Falle zu einer anderen Klasse gezählt und dem Kugelgranit von Corsica und anderen Kugeltrapp-Arten beigesellt werden. Schöne Beispiele der hier beschriebenen Struktur sieht man in den Bergen südlich von Conway, auf der Nordseite der grossen Strasse ostwärts von Bettws y Coed, in der rauhen Gegend östlich von Beddgelert, und an vie-

Digitized by Google

lest andern Punkten der grossen Gebirgs-Kette von Wales.

E. Nieren-Eisenstein, Septarien u. s. w. in Schieferthon. Diese Erscheinungen hat de la Beche sehr gut im 5ten Capitel der theoretischen Untersuchungen beschrieben; ich habe nur wenig hinzuzusetzen, führe dies aber zur Unterstützung der Folgerungen an, welche ich daraus ziehe. Er beschreibt die Kalknieren im Liasschiefer von Lyme Regis und sagt: «beim Zerschlagen zeigen sie eine schiefrige Struktur, nur die Richtung dieser Schieferung stimmt ganz mit der des umgebenden Schiefers oder Mergels überein und es bleibt nicht sehr zweifelhaft, dass sie einst eine nicht getrennte Masse bildeten.» Er betrachtet diese Struktur als das Resultat der Anziehung gewisser Theile zu einander, nach ihrer Ablagerung, in welchem Schlusse ich gänzlich mit ihm übereinstimme. Er führt weiter an, dass die Nieren von thonigem Sphärosiderit im Kohlen-Gebirge eben so gebildet worden zu seyn scheinen. Es ist wahr, dass in diesen Nieren die Schieferung selten sichtbar ist und der Prozess der allmäligen Ausscheidung ist daher weniger auffallend. Aber ich besitze einige solcher Eisensteins-Nieren aus Yorkshire, welche vollkommen schiefrig sind; ihre Entstehung und die Art ihrer Ausscheidung lässt daher keinen Zweifel zu.

Diese Nieren im Schieferthon sind insofern sehr lehrreich, als sie oft die Ursachen nachzuweisen verstatten, welche ihre Zusammenhäufung an den Punkten veranlasst haben, wo wir sie gerade finden. Die erste Ausscheidung scheint durch fremdartige Körper herbeigeführt worden zu seyn, wie die Bruchstücke organischer Reste, oft kleine, kaum bemerkbare Theile. Dies stimmt mit dem, was wir erfahrungsmässig von Niederschlägen und Krystallbildung kennen. Selbst die krankhaften Bildungen fester und steinartiger Substanzen in den inneren

Digitized by Google

Organen des thierischen und menschlichen Körpers sind diesen Gesetzen unterworfen, und wenn erst ein Kern dazu vorhanden ist, so wird dieser immer mehr vergrössert. Das Gleichgewicht der Theile in einer Auflösung erscheint durch die Anwesenheit eines fremden Körpers gestört. Jedenfalls ist es Thatsache, dass das Vorhandenseyn von fremdartigen Körpern den Anschuss der Krystalle befördert, und sie bilden daher in der grossen Werkstatt der Natur die Kerne für Knollen, welche sich aus den geschichteten Lagen ausscheiden. Aber welche Ursache bestimmte zuerst die chemische Beschaffenheit der Masse, welche den Kern einer Niere bildete, oder welche die organischen Theile einer Versteinerung ersetzte? Wenn gleiche Massen ein Bestreben haben sich zusammenzufügen, so haben wir ein Princip, welches einigermaassen erklärt, warum die Kieselerde eines Kreidefeuersteins sich um die Fasern eines Schwammes so häufig angelegt hat, und warum die äussere Umgebung der Echinodermen so häufig durch Kalkspath ersetzt wird. Aber wie erklären wir die Thatsache, dass Baumstämme, welche in kieseligen Sand eingeschlossen sind, bisweilen in Kalk, und andere, welche in Kalkstein eingeschlossen sind, gerade entgegengesetzt in Kiesel umgeändert sind? dass die Muscheln in einer Kalkstein-Formation nur Kalk-Versteinerungen, und oft dieselben Species, an einer anderen Stelle, selbst mit den feinsten Theilen des innern Baues, nur Kiesel-Versteinerungen darbieten. Diese Erscheinungen zu erklären, oder selbst nur einmal richtig zu sondern, würde nach meiner Ansicht sehr ausgebreitete Beobachtungen erfordern. Aber wie auch diese Fragen beantwortet werden, es ist ohne Einfluss auf den vorliegenden Gegenstand. Denn wie auch die mineralogische Beschaffenheit einer schiefrigen Niere oder einer Versteinerung in irgend einer secundären Gebirgsart seyn mag, so ist doch gewiss, dass solche Gebirgsarten mit

Digitized by Google

der Zeit ihrer ersten Ablagerung grosse chemische Veränderungen erlitten haben.

3. Spaltbarkeit schiefriger Gebirgsarten. Die auffallendsten Struktur-Abänderungen, welche in dem Vorhergehenden aufgezählt sind, dehnen sich auf verhältnissmässig geringe Entfernungen von den Mittelpunkten chemischer Thätigkeit aus; diejenigen, welche ich nun anführen will, und besonders die schiefe Spaltbarkeit verschiedener schiefriger Gebirgsarten, haben einen ganz anderen Charakter. Da die ausgezeichnetsten Beispiele dieser Spaltbarkeit aus der Berggruppe von Cumberland und aus den Ketten von Nord-Wales entlehnt sind, so wollen wir zunächst die physikalische Beschaffenheit dieser beiden Gegenden mit einander vergleichen.

Die Zone der Cumberlandschen grünen Schiefers wechselt mit einer zahllosen Menge von tafelförmigen oder geschichteten Massen von Feldspathfelsarten und Porphyren. Die Schiefer sind krystallinisch, und so fest zwischen den abwechselnden Porphyren eingeklemmt, dass sie wenige Verdrehungen und Biegungen bei ihrer Erhebung (Aufrichtung) erlitten haben. Ueberdies enthalten sie keine organischen Reste; solche Reste sind vielleicht ganz verschwunden, oder, noch wahrscheinlicher, organische Wesen pflanzten sich nicht in einem Ocean fort, welcher fortdauernden Ausbrüchen der Feldspath-Gesteine ausgesetzt war. Alle die Massen, welche mit dem Porphyrsystem wechseln, zeigen mehr oder weniger vollkommen eine Spaltbarkeit, welche in keinem Falle den wahren Lagern (Schichten) parallel ist. Diese Beobachtung habe ich bereits früher bekannt gemacht und dabei die Ansicht ausgesprochen, die tafelförmigen Feldspathgesteins-Massen seyen plutonischer Entstehung, und selbst die grossen wechselnden Lager von Schiefer (besonders der krystallinischen und chloritischen Abänderungen) hätten theilweise ihre Materialien den plutoni-

Digitized by Google

chen Ausbrüchen zu verdanken. Ich glaubte damals, dass jede dieser Schiefermassen eine eigenthümliche Richtung der Spaltbarkeit besitze, durch die, unter einer hohen Temperatur wirkende, Krystallisationskraft hervorgebracht, und diese hohe Temperatur schien mir mit der Anwesenheit der Porphyre in Verbindung zu stehen.

In der grossen Kette von Nord-Wales finden wir denselben unbestimmten Wechsel; die Porphyre sind aber im Verhältniss zu den übrigen Massen seltener und äussern eine geringere Einwirkung auf das Schiefersystem. Der Schiefer ist theils krystallinisch, theils erdig, und in beiden Varietäten finden sich, wiewohl selten, Spuren organischer Reste. Das ganze System der Schiefer und der tafelförmigen Porphyrmassen bildet grosse Wellen, so dass in der Gebirgskette eine Reihe von Sattel- und Muldenlinien (antiklinischen und synklinischen Linien) entsteht. Endlich findet sich eine Richtung der Spaltbarkeit, nicht allein in einzelnen Lagen, sondern sie geht ohne Abweichung selbst durch untergeordnete Schichten von grober mechanischer Zusammensetzung, durch ganze Gebirgszüge hindurch, und behält ihren Parallelismus sogar der wellenförmigen und sattelförmigen Lagerung zum Trotze bei. Diese Thatsache hat mich veranlasst, die Ansicht aufzugeben, dass die Richtung der Spaltbarkeit wesentlich durch eine von den abwechselnden Porphyren ausgehende Einwirkung bestimmt worden sey.

Das Gebirge von Cumberland enthält eine obere Abtheilung von schiefrigen Gebirgsarten, welche von der Zone des grünen Schiefers durch zusammenhängende Kalklager getrennt wird, die mit Versteinerungen erfüllt sind. Sie hat ein gröberes Gefüge als diese und keine abwechselnden Lager von Porphyr; aber sie enthält einige Ablagerungen von guten Dachschiefern, mit gröberer Grauwacke und mit Platten (flaggy beds) ohne bestimmte Spaltbarkeit wechselnd.

Digitized by Google

Diese Beschreibung passt wörtlich auf ein oberes System in Wales, welches einen grossen Theil von Denbighshire, die Kette der Berwins und einen ansehnlichen Theil von Süd-Wales einnimmt; in einigen dieser Gegenden treten hier und da die Feldspath-Gesteine wieder auf und wahre Schiefer finden sich ausgedehnter entwickelt, als in dem entsprechenden Theil der Kette von Cumberland. Es ist wichtig, zu bemerken, dass in Radnorshire und Caermarthenshire grosse Züge von grünem chloritischem Dachschiefer in diesem oberen System ohne die Begleitung von tafelförmigen Porphyrmassen wieder erscheinen, denen der älteren chloritischen Schiefer von Cumberland und Nord-Wales ähnlich und ohne die Anwesenheit von Gesteinen feurigen Ursprunges in der Umgegend. Diese Thatsachen haben meine früheren Ansichten geändert, welche sich auf die häufige Verbindung der festen chloritischen Dachschiefer mit den tafelförmigen Porphyren gründeten. Es ist nach dem Angeführten klar, dass eine solche Verbindung nur zufällig seyn mag. *)

*) In Nord-Wales kommt noch ein tieferes (in dem vorliegenden Aufsatze nicht erwähntes) System von schiefrigen Gebirgsarten vor, welches auf der Insel Anglesea und an der Südwestküste von Caernarvonshire von Porthdinlleyn bis Aberdaron ausgebreitet ist, aus Chloritschiefer besteht, der bisweilen in Glimmerschiefer übergeht, dem Kalkmassen untergeordnet sind, bald weisser Marmor, bald Verde antico mit Serpentin verbunden. Auch in Cumberland findet sich eine solche tiefere Gruppe, ohne Kalkmassen, kaum irgend Kalk enthaltend, welche in den unteren Theilen in ein mit Chiastolit erfülltes Gestein übergeht, seltener in quarzreichen Glimmerschiefer und in eine wiewohl uneigentlich als Gneis beschriebene Gebirgsart. Diese beiden Gruppen haben wenig Aehnlichkeit in ihrer mineralogischen Zusammensetzung, wiewohl sie dieselbe geologische Stelle einnehmen und keine organischen Reste enthalten.

Digitized by Google

Kehren wir zur Beschreibung der allgemeinsten Verhältnisse zurück, welche die schiefrige Spaltbarkeit zeigt. Betrachten wir einen Steinbruch, worin diese Struktur gut entwickelt ist, so haben wir eine beinahe gleichförmige Masse vor uns, welche leicht in dünne Blätter getrennt werden kann. Aber die Stärke dieser Blätter ist nicht durch Absonderungsflächen (joints) bestimmt (d. h. durch Klüfte in gewissen Entfernungen von einander), sondern die Spaltung eines jeden Stückes kann ohne Ende fortgesetzt werden, oder wenigstens so weit, als sie nicht durch die mechanische Schwierigkeit unterlassen wird. Dass dieser Zustand ein krystallinischer sey, kann unmöglich bezweifelt werden, wenn wir die Spaltungsflächen untersuchen und sie mit Chloritblättchen und halb krystallinischen Massen bedeckt finden, welche nicht allein die Lage der in Rede stehenden Flächen bestimmen, sondern in paralleler Richtung durch die ganze Gebirgsmasse hindurch streichen.

Bleibt noch irgend ein Zweifel an dieser Thatsache, so wird sie dadurch bestätigt, dass diese Spaltungsflächen unter verschiedenen Winkeln gegen die Schichtungsflächen geneigt sind und vielleicht in keinem Falle mit denselben zusammenfallen. Dies letztere ist von grosser Wichtigkeit und wird allgemein von den Geologen Englands zugegeben; diese Thatsache muss jedoch

---

In Cornwall sind vielleicht die unteren Schiefer dieser beiden Gruppen parallel, in Struktur und Zusammensetzung aber verschieden. Es verdient hier bemerkt zu werden, dass die unteren Schiefer von Cornwall, wiewohl gewiss seit ihrer Bildung sehr verändert, dennoch bestimmt geschichtet erscheinen. Nahe am Granit zeigen sie ausser der Schichtung eine schöne Absonderung (jointed structure), aber kaum irgendwo eine wahre schiefrige Spaltbarkeit (slaty cleavage) in dem Sinne, wie dieses Wort im Vorstehenden gebraucht worden ist.

Digitized by Google

noch mehr hervorgehoben werden, da die Geologen des Continents sie theils nicht in ihrer ganzen Ausdehnung anerkennen, theils sogar leugnen.

Einige Englische Forscher unterscheiden nicht immer zwischen der Absonderung und Schieferung (jointed and slaty structure) und selbst Dr. Mac Culloch, dessen Genauigkeit in der Beschreibung der Primär-Gebirgsarten im Allgemeinen über alles Lob erhaben ist, scheint das fasrige Gefüge (laminated structure), welches von der successiven Ablagerung der Masse abhängig und deshalb der Schichtung parallel ist, als eine Abart der Schieferung zu betrachten. Ich behaupte jedoch, dass diese Strukturen niemals mit einander verwechselt werden sollten. Sie haben nur wenig mit einander gemein, lassen sich in den meisten Fällen selbst in Handstücken unterscheiden, und sollten mit besonderen Namen bezeichnet werden.

Wenn die Flächen der schiefrigen Spaltbarkeit und der Schichtung unter unbestimmten Winkeln gegen einander geneigt sind, so sollte man glauben, dass auch Fälle vorkämen, wo beide zusammenfielen. Ich kann darauf nur bemerken, dass ich keinen solchen Fall beobachtet habe. Die Flächen bilden jedoch bisweilen nur einen kleinen Winkel mit einander und man kann daher wohl glauben, dass beide parallel sind, aber eine genauere Untersuchung wird immer diesen Irrthum berichtigen. Ich habe in Denbighshire einen Schieferbruch gesehen, wo die Schieferungsflächen (fissile laminae) mit den Schichten nur einen Neigungswinkel von 5—6 Grad bildeten, und in einem der grossen Brüche bei Festiniog ist derselbe kleiner als 10 Grad. Im Allgemeinen ist dieser Neigungswinkel in der Gebirgskette von Wales jedoch viel grösser, etwa 30—40 Grad, und diese Regel gilt

Digitized by Google

auch in dem Gebirge von Cumberland. *) Man hat wohl angeführt, dass bisweilen die Spaltungsflächen der schie-

*) Ich weiss nicht, wer zuerst die allgemeine Beobachtung bekannt gemacht hat, dass die wahren Spaltungsflächen niemals den Schichten in dem feineren Thonschiefer parallel sind. Dr. Mac Culloch führt in der Beschreibung der Westlichen Inseln von Schottland ein sehr auffallendes Beispiel von der die Schichten durchsetzenden Schieferung des Thonschiefers an. Einige Jahre vorher hatte jedoch Bakewell schon angegeben, dass die Schieferung eine Wirkung der Krystallisation sey und dass die Schieferblätter in dem Schiefer von Charnwood Forest mit der Hauptlager-Absonderung dieser Gebirgsart einen Winkel von 60 Grad bilden (Einleitung zur Geologie). In der neuen Auflage dieses Werkes (von 1833) spricht er sich noch allgemeiner darüber aus, dass Schiefer, der nicht von einer weichen oder groben Beschaffenheit ist, immer in einer von der Lager-Absonderung abweichenden Richtung spaltet, welche mit derselben einen Winkel von etwa 60 Grad bildet, und dass er häufig zwei verschiedene Spaltungsrichtungen besitzt. Ich stimme mit dem wichtigsten Theil dieses allgemeinen Satzes überein, aber der Verfasser irrt sich in der Bestimmtheit des Winkels, welchen die Spaltungs- und Schichtungsflächen mit einander bilden. Dieser Winkel wechselt auf das verschiedenste selbst in einem und demselben Gebirge; und in verschiedenen Gebirgen, glaube ich, stimmen diese Winkel gar nicht mit einander überein. Eben so wenig besitzt ein Schiefer zwei wahre Spaltungsrichtungen. Eine Ungewissheit mag jedoch durch die Verwechselung der Spaltungsflächen mit den Schichtungsflächen und mit den Absonderungen entstehen. Ich stimme z. B. ganz mit Prof. Phillips in der Beschreibung überein, welche er von den Platten (flagstones) von Horton Scar gegeben hat, wiewohl ich die Erscheinung mit verschiedenen Ausdrücken bezeichnen würde. Was Phillips die falschen Schieferungsflächen (laminae of false cleavage) nennt, würde ich mit wahren Schieferungsflächen (planes of true cleavage) bezeichnen und seine Schieferungsflächen mit Schichtungsflächen. Der Unterschied liegt hierbei nicht in der Sache, nur im Ausdruck. Die in Rede stehende Gebirgsart ist eine feine platten-

Digitized by Google

frigen Gebirgsarten mit den Schichtungsflächen einen rechten Winkel bilden; ich bezweifle die Richtigkeit dieser Angabe, da ich niemals eine solche Lage der Spaltbarkeit beobachtet habe; ich glaube, dass dieser Irrthum aus der Verwechselung der Absonderung mit der wahren schiefrigen Spaltbarkeit hervorgegangen ist, welche erstere häufig die Schichten unter einem rechten Winkel schneidet.

In einigen grossen Steinbrüchen in Cumberland und Caernarvonshire fallen die Spaltungsflächen nach derselben Seite wie die Schichten, aber unter einem steileren Winkel. Diese Regel hat jedoch zu viele Ausnahmen, um von einigem Werth zu seyn; denn diese Flächen neigen sich auch oft nach verschiedenen Richtungen. Es giebt jedoch eine Regel in dieser Lage, wovon nur wenige Ausnahmen vorkommen, dass nämlich, wo die Spaltbarkeit in einer mächtigen Schiefermasse vollständig entwickelt ist, das Streichen der Spaltungsfläche ziemlich nahe mit dem Streichen der Schichten zusammenfällt. Wo jedoch der Schiefer grob und von dünnen Lagen ist, weicht das Streichen der Spaltungsflächen oft in einem beträchtlichen Winkel von dem Streichen der Schichten ab, und endlich scheinen solche Flächen in ein System von Quer-Ablosungen überzugehen.

---

förmige Grauwacke, und hebt sich in Lagen ab, die der ursprünglichen Schichtung parallel sind; durch dieselben geht aber eine Spaltbarkeit (bate) schief hindurch, nach welcher sich die Platten so ablösen, dass sie schiefe Kanten zeigen.

Charnwood Forest ist sehr geeignet, um diese Verhältnisse kennen zu lernen; an der Ostseite ist kaum ein Steinbruch, der nicht deutlich den Unterschied zwischen Schichtung und Spaltbarkeit zeigt, und in allen grösseren Brüchen bei Swithland sind die eigenthümlichen Streifen, welche die Schichtung dieser Klasse von Gebirgsarten zeigt, sehr deutlich zu sehen.

Digitized by Google

Ausser den Spaltungsflächen findet wir in grossen Schieferbrüchen ein oder mehre Systeme von Quer-Ablösungen, welche in Verbindung mit der Spaltbarkeit die Gebirgsmasse in rhomboedrische *) Körper theilen. Sollte Jemand meinen, dass diese Abtheilung der schiefrigen Gebirgsmasse in Parallelepipeden, drei Richtungen der Spaltbarkeit voraussetzt, so müssten wir bemerken, dass diese Körper nur eine fortgesetzte Theilung in ähnliche Körper nach einer Richtung erlauben, nämlich nach der der wahren Spaltbarkeit, und auf diese Weise lassen sich selbst die Handstücken der wahren Spaltungsflächen von den Absonderungen unterscheiden. Die Winkel dieser Körper (abgesonderten Stücke) sind keiner Regel unterworfen, welche nicht durch die Ausnahmen wieder aufgehoben würde; nur lässt sich annähernd angeben, dass ein System von Absonderungen ungefähr rechtwinkelig das Streichen der Schichten durchschneidet. Wenn diese Bemerkung richtig ist, so muss das vorwaltende Streichen solcher Absonderungen NWSO. seyn, weil das Hauptstreichen dieser schiefrigen Gebirgsarten NOSW. ist; eine solche Annahme ist aber immer nur unter gewissen Einschränkungen wahr.

In den Schieferbrüchen ist es gewöhnlich sehr schwer, über die Schichtungs-Verhältnisse der Umgegend zu urtheilen. Die Struktur des Gesteins ist hier so modificirt, dass die Spuren der ursprünglichen Ablagerung ganz verschwinden, und dies nicht allein in einzelnen

*) Im Texte steht rhomboedral; es ist aber zu bemerken, dass diese Formen auch gar keine Eigenschaft mit denjenigen gemein haben, welche in der Krystallographie mit dem Namen Rhomboeder (Form des Kalkspaths) belegt werden, sondern dass diese abgesonderten Stücke nur schiefe Parallelepipeden sind, von drei Paaren paralleler Flächen begränzt.

v. D.

Digitized by Google

brüchen, sondern in ganzen Bergen. In einigen Schieferbrüchen jedoch und selbst in Handstücken lassen sich bald hellere, bald dunklere parallele Streifen unterscheiden, welche in diesen Gebirgsarten den wahren Schichten parallel sind.

Der Beweis wird dadurch geliefert, dass diese Annahme zu Resultaten führt, welche mit sonstigen Beobachtungen übereinstimmen; dass diese Streifen in allen den Fällen den Schichten parallel sind, wo sich deren Lage entweder durch organische Reste, oder durch den Wechsel verschiedenartiger Massen, oder durch andere gewöhnliche Mittel, bestimmen lässt. In tausend Fällen habe ich diese Regel bestätigt gefunden und keine einzige Ausnahme davon gesehen. Bisweilen fehlen jedoch alle Mittel zu einer solchen Bestimmung, und man kann meilenweit in dem Schiefergebirge gehen, ohne auch nur eine Spur von der ursprünglichen Schichtung zu bemerken.

Bei Untersuchung der Grauwacken-Formation finden wir starke, gut bestimmte Lagen, welche in dünne, plattenförmige Schichten übergehen, und diese wieder in Massen, welche in sehr dünne Flasern abgetheilt sind. Diese dünnen Flasern gleichen oft den gröberen Abänderungen des Schiefers und werden bisweilen zu demselben Zwecke verwendet. Es können daher Fälle eintreten, in denen sich rücksichtlich des Gefüges spaltbare Schiefer (Slatestones of cleavage) nicht von Platten (flagstone) unterscheiden, welche letztere dünne Schichten sind. Dies sind jedoch nur seltene Ausnahmen. Platten unterscheiden sich vom wahren Schiefer gewöhnlich durch kleine Abweichungen von der Ebene, bisweilen durch wellige Erhabenheiten (ripplemark), durch eine matte, körnige Oberfläche, durch zerstreute Glimmerblättchen, gänzlich verschieden von den zusammenhängenden chloritischen Flasern der wahren Spaltungs-

Digitized by Google

flächen, und bisweilen durch organische Reste, die auf ihrer Oberfläche ausgebreitet liegen.

Durch solche Andeutungen und durch das unbestimmbare praktische Gefühl unterscheiden die Schieferbrecher in Wales, welche in der oberen Abtheilung der Schiefergruppe arbeiten, gewöhnlich ganz richtig die Schichtungsflächen von wahrer Schieferung, und kennen in denselben Brüchen sehr wohl die abweichenden Richtungen beider. *)

Ich bin der Ansicht, dass die Verdrehungen schiefriger Gebirgsarten ganz verschiedene Erscheinungen von der Spaltbarkeit, und dass die Krümmungen dieser Bildungen für die wahren Linien ihrer gestörten Schichten zu halten sind. In vielen Fällen scheint die Spaltbarkeit die letzte Veränderung zu seyn, welche sich in dem Gestein vor der gänzlichen Festwerdung eingestellt hat, und nach dieser Zeit sind sie von keiner mechanischen Einwirkung in solche Verdrehungen versetzt worden, als wir häufig durch dieselbe hindurch gehen sehen. Die verdrehten Blätter, welche so häufig im Thonschiefer bemerkt werden, scheinen sich von jeder Analogie mit bekannten Krystallisations-Erscheinungen zu entfernen, während die grossen parallelen Flächen der schiefrigen Spaltbarkeit (in wie grossem Massstabe sie auch ausgebildet erscheinen) sich denselben sehr wohl anschliessen.

Nach diesen Bemerkungen will ich einige Profile angeben und dann auf die Folgerungen hinweisen, welche wir aus denselben ziehen können.

---

*) In Cumberland, wo die Porphyre sich zwischen die Schiefer eindrängen, wo die schiefrige Spaltbarkeit so entwickelt ist, dass beinahe jede Spur der Schichtung verschwindet, sind diese Unterschiede den Arbeitern ganz unbekannt.

Digitized by Google

a. In einem Durchschnitt durch den grossen Schieferbruch von Herrn Pennant an der Strasse von Bangor in der Richtung von NW. zu W. nach SO. zu O. zeigt sich:

1) Schiefer mit gegen NW. einfallenden Schichten.
2) Grober Grauwacken-Sandstein.
3) Schiefer mit sattelförmiger Schichtenstellung, alle nachfolgenden Schichten-Ablosungen fallen mit 45° gegen SO. zu O. ein.
4) Grobe Grauwacke, in einer Verlängerung derselben liegt die Spitze von Moel Faban. Sandstein.
5) Grosse Lage von Dachschiefer.
6) Grobe Grauwacke, in der Verlängerung Fron Llwyd.
7) Unreiner Schiefer (Bastard Slate).
8) Sehr grobe Grauwacke, welche den Kamm von Lider Fawr bildet.

Gewaltige Aushöhlungen sind in der Lage Nr. 5 bereits gemacht, aber sehr selten sieht man irgend Spuren von wahrer Schichtung darin. Einige Streifen sind jedoch gerade an dem oberen Rande des grossen Bruches bemerkbar, welche genau so wie die Schichten fallen. Die Spaltungsflächen fallen, mit etwa 80° gegen SO. zu O. und bilden daher mit den Schichtungsflächen ungefähr einen Winkel von 35°. Dieser Punkt ist deshalb wichtig, weil die Lage der Schichten, in einem grossen Maassstabe angesehen, sehr deutlich ist.

b. Der Durchschnitt eines kleinen Schieferbruches bei Harlech zeigt zu oberst eine Reihenfolge von harten, quarzigen Sandsteinschichten, ohne Spaltbarkeit und gegen O. zu N. mit 50° fallend. Der darunter befindliche Dachschiefer zeigt nichts, was auf eine wahre Lager-Ablosung hindeutet, aber die Spaltungsflächen fallen mit 60° gegen NO.

Digitized by Google

c. Der Durchschnitt am linken Towey-Ufer, etwas unterhalb Fanog, zeigt zwei Partien schön gewundener Schichten von hartem grünem Schiefer. Viele Schichten sind sehr quarzreich und offenbar mechanischer Entstehung. Die schiefrigen Abänderungen zeigen ihre Schichtenlage durch Streifen auf den Spaltungsflächen, und die ganze verdrehte Schichtung ist vollkommen deutlich. In beiden Durchschnitten, welche sich eine Engl. Meile weit erstrecken, wie auch in den benachbarten Bergzügen, behaupten die Spaltungsflächen einen beinahe vollkommenen Parallelismus und fallen gegen NW. zu N. ein.

d. Der Durchschnitt an einem kleinen Absturze an dem Wye-Ufer, einige Meilen oberhalb Rhaiadr, nördlich an dem neuen Schlagbaum, zeigt in der Mitte eine Sattellinie; harte quarzige Schichten sind gebrochen und zersprengt an dem Biegungspunkte; sie zeigen, dass sie zum Theil erhärtet waren, als die Biegung eintrat. Auf den Schichtungsflächen dieser harten Schichten sind hie Abdrücke von organischen Resten. Die oberen Schichten zu beiden Seiten sind krystallinisch und chloritisch, besitzen eine schiefrige Spaltbarkeit, welche einen völligen Parallelismus behauptet, und beinahe gegen NW. einfällt. Aber diese Spaltungsflächen zeigen sich auch in den festeren Schichten darunter. Wiewohl von einer groben, mechanischen Zusammensetzung, so sind sie doch in ihrem Gefüge auf eine solche Weise verändert, dass sie nur nach der Richtung der schiefrigen Spaltbarkeit zerspringen. Die Länge dieses Durchschnittes beträgt nicht 100 Fuss, aber dieselbe ist sehr lehrreich.

e. Der Durchschnitt des grossen Schieferbruches Craig y Gribbin, an der Strasse von Llangollen nach Ruthin, nahe an der Höhe der Scheideck, zeigt gewölbartig gebogene Schichten. Die unteren Lagen sind grob und haben keine bestimmte Spaltbarkeit. Auf der Nordseite des Durchschnittes fallen in den oberen Lagern die Spal-

Digitized by Google

tungsflächen gegen NNO. und an dem südlichen Ende desselben gegen SSW,, während sie in der Mitte senkrecht stehen. Dieses Beispiel zeigt, dass die Lage der Spaltungsflächen sich bisweilen in einer gewissen Abhängigkeit von der Lage der Schichten befindet, doch bin ich der Meinung, dass selbst in diesem Falle die Spaltbarkeit erst in der Masse entstanden ist, nachdem die Lager bereits ihre gewölbartige Stellung eingenommen hatten.

f. Der Durchschnitt in einer kleinen Schlucht auf der Westseite von Foel Fawr, ungefähr 2 Engl. Meilen von Llanrhaiadr in Nord-Wales, zeigt einen kalkigen Schiefer mit untergeordneten Lagen von unreinem Kalkstein, welcher viele Corallen, Mollusken und Trilobiten enthält. Die Schichten fallen mit ungefähr 25° gegen SO. ein, die Spaltungsflächen dagegen nach NW. mit etwa 48°. Die schiefrige Spaltbarkeit zeigt sich auch in den Kalklagern, welche nur nach dieser Richtung mit einer gewissen Leichtigkeit zerspringen. Die theilweise abgesonderte, theilweise schiefrige Struktur der Kalklager hat daher dieselbe Ursache, welche die wahre Schieferung in den darunter und darüber liegenden Schichten hervorbrachte.

g. Der Durchschnitt eines Zuges unterhalb des Kalksteinbruches von Maes Maillyon, einige Meilen SO. von Bala, zeigt in niedrigen Kuppen nichts anderes, als die gegen WNW. einfallenden Spaltungsflächen. Die Schiefer sind jedoch gestreift, und die Streifen fallen gegen OSO. Könnte noch ein Zweifel übrig bleiben, dass dies das Einfallen der wahren Schichten sey, so müsste derselbe durch die Lage der Schichten von Kalkstein und Kalkschiefer, ganz mit organischen Resten erfüllt, gehoben werden, welche sich auf der SO. Seite des Durchschnittes befinden und mit den Streifen übereinstimmen; doch setzt auch hier die Spaltbarkeit durch dieselben

Digitized by Google

hindurch und bestimmt selbst in starken Massen krystallinischen Kalksteins die Richtung der Bruchflächen.

Diese Durchschnitte genügen für meinen Zweck. Dieselben sind nicht Ausnahmen, sondern Beispiele von der allgemein herrschenden Struktur der Gegend, aus welcher sie entnommen sind. Eine gebirgige Gegend, mehr als 30 Engl. Meilen lang und 8 bis 10 Engl. Meilen breit, von dem Wyethale oberhalb Rhaiadr bis zu dem oberen Elan- und Towythale und bis zu den Bergen westlich von Llandovery, zeigt tausende solcher Beispiele, wie der Durchschnitt b, im grossartigsten Maassstabe. Die ganze Gegend besteht aus verdrehten Schichten, über deren wahre Lage kein Zweifel obwaltet. Viele Lager besitzen eine grobe, mechanische Zusammensetzung, aber untergeordnet sind feine, krystallinische, chloritische Schiefer. Aber die gröberen und die feineren Lagen, die gewundenen und die geraden, alle sind einer Veränderung unterworfen. Krystallinische Kräfte haben durch ganze Gebirgsmassen hindurch gewirkt und eine schöne krystallinische Spaltbarkeit hervorgebracht, welche gleichmässig durch alle Schichten fortsetzt. In dieser ganzen Gegend, wie auch das Gebirge gewunden seyn mag, die Spaltungsflächen setzen ohne Abweichung in parallelen Richtungen von einem Ende bis zum anderen fort, und fallen mit einem steilen Winkel gegen (magnetischen) Nord, nur wenige Grade nach West abweichend, ein. Selbst ohne auf die krystallinischen Flasern auf den Spaltungsflächen Rücksicht zu nehmen, welche beweisen, dass eine krystallinische Thätigkeit die ganze Masse modificirt hat, können wir versichern, dass kein Zusammenziehen der Theile; keine Raumverminderung beim Uebergange in den festen Zustand, Erscheinungen wie die vorliegenden

Digitized by Google

hervorzubringen im Stande war. Sie scheinen mir nur erklärlich durch die Annahme, dass krystallinische oder polarische Thätigkeiten gleichzeitig, in bestimmten Richtungen und mit genügender Intensität, auf die ganze Masse einwirkten. Es ist jedoch nicht nothwendig anzunehmen, dass diese Wirkungen in einem kurzen Zeitraume erfolgten. In Rücksicht auf die Zeit, welche zur Hervorbringung solcher Erscheinungen erforderlich ist, sind wir an gar keine Beschränkung gebunden.

Beim ersten Anblick liegt eine Schwierigkeit in der Ausdehnung der Kräfte, welche die Natur zur Hervorbringung dieser oben beschriebenen Erscheinungen angewendet haben muss. Solche Schwierigkeiten sind aber von geringer Bedeutung, wenn wir sie auf einen bekannten Modus materieller Thätigkeit zurückführen können. Bei der Krystallisation tritt eine bestimmte Polarität in jedem Massentheile ein, welche denselben in eine gewisse Richtung und zur Anordnung bestimmter Formen mit anderen zwingt. Wenn diese Modifikation des Gefüges bei einer sehr grossen Masse eintritt, ist nicht eine Anhäufung der Intensität der Krystallisationskraft in jedem Massentheile wahrscheinlich, so dass die ganze Intensität derselben, welche auf die Abänderung des Zustandes der Masse verwendet wird, nicht gleich wird der Summe von Kräften, welche zur unabhängigen Krystallisation jeden Theiles nothwendig ist; aber sie wird eine Function dieser Summe, wodurch sie beinahe ins Unbestimmte vermehrt werden kann. Ich sehe nichts Unwahrscheinliches in dieser Art von Anhäufung, und manche geologische Erscheinung wird dadurch erklärt. Kalkstein-Formationen sind daher aus einleuchtenden Gründen sehr oft krystallinisch, aber sie wechseln in England so vielfach mit Schieferthon- und Sandsteinlagen, dass jede Abtheilung ihren eigenen Agregations-Kräften überlassen worden ist, und die Schichten sind selten verwischt. Ist

Digitized by Google

den Alpen sind im Gegentheil die Kalkzonen von
heurer Mächtigkeit und im Verhältniss wenig durch f
artige Massen unterbrochen, und die Struktur jede
theilung ist dergestalt durch das der ganzen Mas
meinsame krystallinische Gefüge modificirt, dass die
ren der ursprünglichen Schichtung und der Ablag
oft gänzlich zerstört sind.

In den auffallendsten Beispielen schiefriger Sp
keit müssen die krystallinischen Kräfte sehr gleich
gewirkt haben, da der Erfolg durch sehr grosse
hindurch derselbe gewesen ist, wenigstens mit Bes
gewisse Richtungen, welche als die mittleren ein
bestimmten Zahl von Lokal-Altractionen angesehen
den können. Dies scheint jedoch in gewisser Bes
eine Gleichförmigkeit der Masse vorauszusetzen, u
Thatsache kann es betrachtet werden, dass da,
schiefrige Spaltbarkeit recht vollkommen entwicke
die Gebirgsart sich mehr und mehr einer solchen
förmigkeit nähert. Wo die quarzreichen Grauw
schichten in Menge vorhanden sind, ist die Spalt
selten sehr vollkommen, oder wenigstens auf
Schichten beschränkt; und wo diese groben Sch
vorherrschen, wie in einigen Theilen der westliche
von Merionetshire und am östlichen Ende der Ke
Lamermuir in Schottland, da verschwindet das Sc
gefüge beinahe gänzlich.

Alle die vorstehenden Bemerkungen beziehe
auf schiefrige Gebirgsarten, welche solchen Form
untergeordnet sind, die theilweise deutlich durch A
rung auf mechanische Weise entstanden sind und
sche Reste einschliessen. Aber in dem Kerne von
daw Forest (in Cumberland), in einigen Theile
Cornwall, auf Anglesea, im südwestlichen Theil von
narvonshire, in einem grossen Theil der Hochland
Schottland, kommen fein flasrige und sehr krystalli

Digitized by Google

Schiefer (wie Chlorit und Glimmerschiefer) vor, welche keine organische Reste enthalten und wenigstens in einigen Fällen älter als die oben beschriebenen Schiefergruppen sind. In einigen dieser älteren Gruppen ist die Spaltbarkeit und die Lage der Glimmer- und Chloritblätter abweichend von der Schichtung. Dies ist, wie ich glaube, in einigen Theilen von Skiddaw Forest der Fall, gewiss in einigen Theilen von Anglesea, wie der von Prof. Henslow bekannt gemachte Durchschnitt von Holyhead Mount beweist. Im Allgemeinen jedoch gehören die unebenen Flasern dieser älteren Formationen, nach meinen Ansichten, den Schichten und nicht den Spaltungsflächen an, und die ältesten und am meisten krystallinischen Gebirgsarten (das Grundgebirge) besitzen keine wahre schiefrige Spaltbarkeit in dem Sinne, in dem ich diesen Ausdruck gebraucht habe.

Eine mechanisch gebildete Gebirgsart kann sehr krystallinisch erscheinen, weil sie aus krystallinischen Theilen zusammengesetzt ist, die von einer älteren krystallinischen Gebirgsart entnommen sind. So haben wir in Schottland Sandsteine, die dem Granit so ähnlich sind, dass sie sich nicht immer von der ursprünglichen Gebirgsart unterscheiden lassen. Auf gleiche Weise kann das krystallinische Gefüge des Glimmerschiefers in einigen Fällen nur in rein mechanischen Ursachen beruhen. Ich bin jedoch der Ansicht, dass das Gefüge dieser alten krystallinischen Schiefer gar sehr nach ihrer ersten Bildung verändert ist, aber dasselbe lässt sich von allen schiefrigen Gebirgsarten behaupten, und ich sehe daher keinen Grund, nur eine Klasse derselben durch die Benennung «metamorphe» auszuzeichnen.

Auf der entgegengesetzten Seite, denke ich, gehen wir in der Verallgemeinerung zu schnell vor, wenn wir den Ausdruck «metamorph» auf die alten krystallinischen Schiefer anwenden und dabei annehmen, dass der verän-

Digitized by Google

derte Zustand derselben in einer feurigen Einwirkun
gründet sey. Diese Veränderungen können bisweil
einer solchen begründet seyn, bisweilen aber auch
und es scheint sehr voreilig, die grossen modificir
Wirkungen krystallinischer Thätigkeit auf besondere
peratur-Veränderungen beschränken zu wollen.
maasse mir jedoch keine Entscheidung über die T
ratur, noch über die Zeit an, welche zur völligen
wickelung der schiefrigen Spaltbarkeit erforderlich
sen ist.

Bevor ich diesen Gegenstand verlasse, will ich
eine neue Nomenclatur vorschlagen, sondern einen
matischeren Gebrauch der alten. Bed (Lage) und
tum (Schicht) sind immer synonym gebraucht w
bedded, flaggy und laminated (lagerhaft, plattenf
und flasrig) werden für gewisse Modifikationen der S
tung gebraucht. Der Ausdruck foliated (schuppig
zeichnet das eigenthümliche Gefüge des Glimmersch
und die feinen schimmernden Lagen der Grauw
Aber kein Gefüge sollte mit den Ausdrücken slaty
fissile (schiefrig oder spaltbar) belegt werden, al
der schiefen Spaltbarkeit, indem der Ausdruck
(Schiefer) für die vollkommene schiefrige Spaltb
und etwa flagstone-slate (Plattenschiefer) für unvol
mene Spaltbarkeit gebraucht würde; auf gleiche
slaty flagstone (schiefrige Platten) zur Bezeichnung
den Schichten parallel dünn abgetheilten Gefüges.

Zweige der Naturwissenschaften, die auf einer f
Basis beruhen, mögen Benennungen aus den alten
chen entnehmen, welche bei allen Nationen Eingang
den; aber Wissenschaften, die in raschen Fortsch
begriffen und deren erste Grundsätze noch nicht
gestellt sind, schaden sich durch die affektirten k
schen Namen, besonders wenn ihnen Hypothesen
Grundlage dienen. Ich hoffe, wir werden ein Bei

Digitized by Google

ist der Mineralogie nehmen, welche mit solchen falsch gebildeten Benennungen erfüllt ist und nicht so hastig den nutzlosen Schmuck einer klassischen Nomenclatur suchen.

4. Absonderungen.

Viele Gebirgsarten, geschichtet und ungeschichtet, werden in mehr oder weniger regelmässige Stücke durch Systeme von parallelen Klüften (fissures) oder Absonderungen (joints) getheilt. Dies veranlasst eine Absonderungs-Struktur, welche ganz verschieden vom schiefrigen Gefüge ist. Denn die Absonderungsflächen befinden sich in bestimmten Entfernungen von einander und das zwischen denselben liegende Gestein hat keine Tendenz, nach einer ihnen parallelen Richtung zu zerspringen. Diese Struktur scheint in den meisten Fällen auf eine mechanische Weise hervorgebracht worden zu seyn, entweder durch eine Pressung auf die Gebirgsmasse von zwei Seiten her, welche mehr oder weniger regelmässige Risse und Spalten erzeugte, oder durch eine Spannung in der Masse (wahrscheinlich durch Zusammenziehung entstanden), während dieselbe aus dem flüssigen oder zähen Zustande in den festen übergeht. Spaltungsflächen im Gegentheil sind das Resultat der endlichen Anordnung der Massentheile einer Gebirgsart und scheinen in den meisten Fällen ausser aller Verbindung mit einer unmittelbaren mechanischen Einwirkung zu stehen.

Schieferung und Absonderung zeigen sich jedoch oft zusammen, und es können Fälle eintreten, wo es beinahe unmöglich ist, zu entscheiden, ob ein gewisses System von Rissen Absonderungs- oder Spaltungsflächen genannt werden muss; z. B. eine schiefrige Gebirgsart mag der Einwirkung mechanischer Kräfte ausgesetzt gewesen seyn, welche ein System von Rissen hervorgebracht haben, welches mit der Richtung der Spaltbarkeit übereinstimmt. In einem solchen Falle hat das Gestein mechanische

Digitized by Google

Risse und wahre, krystallinische Spaltungsflächen, w
in eine Richtung zusammenfallen; auf der anderen S
wenn die Spaltbarkeit nur unvollkommen ist, so zeigt
dieselbe nur durch parallele von einander entfernt
hende Flächen, in welchem Falle es schwer ist, zu
stimmen, ob die Erscheinung den Absonderungen
der Spaltbarkeit angehört.

Schwierigkeiten dieser Art gehören den Ausn
nicht der Regel an, und sie zerstören nicht das Ve
denseyn der Unterschiede, welche ich zu sicher
suche; sie zeigen nur, wie schwierig es ist, die v
mengesetzten Operationen der Natur in die engen
sein strenger Erklärungen zu fassen. Der Geologe
sowohl die Aehnlichkeiten als die Unterschiede der
auffassen; er wählt die Aehnlichkeiten aus, welch
sentlich sind, und geht über die Unterschiede h
welche nicht wesentlich sind. So belegt er Din
gemeinschaftlichen Namen, die viele Unterschiede
und setzt solche in verschiedene Klassen, welche
len Punkten einander ähnlich sind. Aber in dies
ziehung ist sein Verfahren weder unphilosophisch
unsicher. Wer nur die Aehnlichkeiten auffasst, w
rasch die Beobachtungen verallgemeinern, welche
fahrung zu berichtigen strebt; wer aber nur die S
rigkeiten im Auge behält, nur an Ausnahmen
Schwierigkeiten sich stösst, muss bei jedem Schri
sicher bleiben, wenn er überhaupt fortzuschreiten

Die Absonderungen zeigen sich am besten in
schichteten Gebirgsarten, wie am Basalt und an g
Graniten. Die regelmässig abgesonderten Basal
und die rechtwinkeligen Prismen in gewissen Thei
Granits von Cornwall liefern gute Beispiele davon.
die Prismen sehr symmetrisch und durch Quer-Al
rungen abgetheilt sind, so halten Einige diese Ge
scheinung für eine Folge sphäroidischer Zusamm

Digitized by Google

ungen. Dies ist eine gute, auf bestimmten Erfahrungen gegründete Theorie, und ausreichend, gewisse Fälle der prismatischen Absonderung zu erklären, aber sie ist zu weit ausgedehnt worden. Wenn ihre Anwendung auf die Granit-Tor's von Cornwall richtig wäre, so müssten wir in ihren Quadern einige Spuren von sphäroidischer Anordnung der sie zusammensetzenden krystallinischen Partien entdecken; aber davon ist nichts zu finden. Die sphäroidischen Stücke, in welche die Felsen verwittern, und die concentrischen Rinden, welche durch fortdauernde Ersetzung entstehen, sind die Hauptbeweise dieser Theorie; aber diese Erscheinungen lassen sich auch ohne dieselbe erklären. Denn jeder gleichartige Gesteins-Quader wird natürlich in sphäroidischen Formen verwittern, und die Ablösung von concentrischen Rinden ist kein Beweis einer kugeligen Struktur; denn von alten Granitsäulen blättern cylindrische Rinden ab, und selbst bei Säulen oolithischen Kalksteins, welche ohne Frage keine sphäroidische Struktur besitzen, findet eine solche Ablösung statt (an Säulen auf dem zweiten Hofe des Trinity college in Cambridge). Welcher Ursache aber schreiben wir denn die prismatische Absonderung gewisser Granite zu? Hauptsächlich der Spannung, welche in der Masse bei dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand entsteht, bisweilen verbunden mit den grossen krystallinischen Thätigkeiten, welche in thonigen Gebirgsarten eine wahre schiefrige Spaltbarkeit erzeugt haben. Diese Meinung wird durch die Untersuchung prismatisch gesonderter Sandsteine aus den Heerden von Schmelzöfen bestätigt. Diese Sandsteine sind einer intensiven Hitze ausgesetzt gewesen, zum Theil geschmolzen, und ihre prismatische Absonderung, rechtwinkelig gegen die Ofenwand, ist ohne Zweifel durch die Einwirkung der Hitze hervorgebracht. Sie haben die Veränderungen von Ausdehnung und Zusammenziehung erlitten, welche die

Digitized by Google

Absonderungsflächen hervorgebracht haben, aber nicht die geringste Andeutung von kugeliger Struktur ist in denselben zu bemerken.

In den eben betrachteten Fällen ist der Unterschied zwischen Absonderung und Schieferung sehr klar. Jedoch selbst im wahren Granit finden wir unvollkommene Andeutungen von Spaltbarkeit, welche bisweilen die Richtung eines Systems von Absonderungen modificirt haben mögen. Diese Art der Spaltbarkeit wird der Zug (grain) des Gesteins genannt und in manchen Gegenden von Nord-England durch das Wort «bate» bezeichnet. Dieser Zug nun ist in den meisten Fällen bei dem Uebergange der ganzen Granitmasse in den festen Zustand entstanden, durch die Art von zusammengesetzter krystallinischer Thätigkeit, welche die schiefe Schieferung in dem Thonschiefer hervorgebracht hat.

Allgemein bekannt sind die grossen vertikalen Lagen-Abtheilungen, welche in der Centralmasse des Mont Blanc vorkommen und die Schlussfolgen von Saussure. In einem kleineren Maassstabe findet sich etwas Aehnliches in dem Granit von St. Austell Moor, welcher ganz und gar aus abwechselnden, parallelen Massen von Granit und Schörlfels besteht. An einer Stelle ist es Granit mit Streifen von Schörl oder von Schörlfels; an einer anderen Schörlfels mit Streifen von Granit, und hier und da herrscht die eine Gebirgsart so vor, dass die andere ganz verdrängt ist. Das Streichen dieser Streifen ist OW. (nach dem magnetischen Meridian) und sie fallen niemals weniger, als mit 70 bis 80 Grad. Auf der Südseite des Plateaus fallen sie südlich, an anderen Punkten sind sie seiger, in dem Bunney-Tagebau fallen sie gegen Nord. Die parallelen Streifen von Schörlfels sind oft in der Mitte durch eine schmale, durch Zinnstein bezeichnete Absonderung getrennt. Zinnstein kommt auch in Krystallen eingesprengt, im Granit und im Schörlfels vor,

Digitized by Google

wo sich keine Spur von einem regelmäßigen, von der übrigen Gebirgsart unterschiedenen Gange erkennen läßt. Kurz das ganze Gebirge hat eine geradschaalige oder streifige Struktur, welche durch eine eigenthümliche Ausscheidung der Theile beim Uebergange aus einem geschmolzenen in den festen Zustand herbeigeführt ist, und die parallelen Streifen müssen durch eine krystallinische Thätigkeit erzeugt seyn, welche derjenigen wenigstens ähnlich seyn muss, die den endlichen Zustand unserer schiefrigen Gebirgsarten herbeigeführt hat. *)

Der Zug (grain) gewisser Granitmassen, wo sich keine Streifung kundgiebt, kann wohl aus einer ähnlichen krystallinischen Thätigkeit hervorgegangen seyn. Ich habe oben angeführt, dass in grossen Schiefermassen das Streichen der Schieferung und das der Schichtung ziemlich nahe zusammenfallen. Eine Granitmasse besitzt (genau genommen) kein Streichen, aber sie ist doch oft in einer gewissen Richtungslinie hervorgebrochen. Wenn nun der Zug (grain) granitischer Gesteine durch eine Modifikation krystallinischer Thätigkeit hervorgebracht ist, ähnlich derjenigen, welche die schiefrige Spaltbarkeit veranlasst, erwarten wir alsdann nicht mit Recht, dass der Zug dieser Gesteine ungefähr mit der Richtung des Durchbruches übereinstimmt? Ich spreche dies nur als

*) Gebirgsarten, wie die eben beschriebenen, müssen sorgfältig von wahrem Gneis unterschieden werden, denn die parallelen vertikalen Streifen sind eben so von wahren Schichten verschieden, wie Spaltungsflächen von den Schichten des Schiefers. Ein grosser Theil des Gneises in Schottland ist ohne Zweifel geschichtet, aber an der Küste des Pentland Firth kommen Gebirgsarten vor, die gewöhnlich als Gneis beschrieben werden, aber, wenn ich mich nicht irre, nur als Abänderungen von streifigem Granit angesehen werden können und eben so gebildet sind, wie die Granite von St. Austell Moor.

Digitized by Google

eine Vermuthung aus, welche auf Analogie und die
obachtung beruht, dass die Streifen des Granits ve
Austell ungefähr mit der Richtung des Gebirges
Cornwall übereinstimmen.

Der Zug (grain) einer Gebirgsart muss nat
einen sehr wesentlichen Einfluss auf die Richtung
Klüfte ausüben, welche später durch mechanische
in derselben hervorgebracht werden. Daher kann
die Richtung der Spaltengänge (Veins of fissure) in
chen Fällen wesentlich durch die der Ausscheidunge
(Veins of segregation) bestimmt worden seyn. Es
sehr nützlich, in einer Gegend, wie Cornwall, d
Beobachtungen über die gegenseitige Lage des
(grain) in dem Granit und der naheliegenden Erz
anzustellen.

Da so viele Gebirgsarten von Quer-Absonder
durchsetzt werden, die ungefähr rechtwinkelig gege
Streichen derselben laufen, so können wir wohl
a priori vermuthen, viele Haupt-Absonderungen (
joints) im rechten Winkel gegen die Richtung de
nitrücken von Cornwall zu finden. Mag nun
Schluss wahr oder falsch seyn, so giebt es dort
solcher Haupt-Absonderungen oder Querklüfte
courses), ungefähr rechtwinkelig die Hauptrichtun
Gebirges durchschneidend.

Ich habe angenommen, dass die streifige St
des Granits von St. Austell Moor durch Aussch
hervorgebracht ist, aber es verdient bemerkt zu w
dass die Richtung der einzelnen Krystalle keine
immer mit dem grossen Parallelismus der Absonde
Systeme übereinstimmt, wiewohl sie sich mehre
dieser Lage nähern. De la Beche hat sehr wo
merkt, dass tafelförmige Feldspath-Krystalle bis
durch solche Absonderungen hindurch gehen, so da
Theil des Krystalles auf einer Seite derselben, de

Digitized by Google

dass auf der anderen Seite sich befindet. Er beschreibt ein Vorkommen auf der Nordseite von Dartmoor, welches ein vollkommenes Gegenstück zu dem grossen Tagebau von Carclase bei St. Austell bildet. Die Wechsel zwischen Granit und Schörlfels werden nach der Gränze hin mit dem Schiefer häufiger, liegen zuletzt so nahe und sind so feinkörnig, dass das Gestein auf der Südseite des Tagebaues feinstreifig wird und in ein schiefriges Gestein übergeht. Dies habe ich schon vor langer Zeit beobachtet. Was folgern wir aus einer solchen Erscheinung? Dass sich der Schiefer in Berührung mit dem Granit einst in einem ungefähr ähnlichen Zustande wie der Granit selbst befunden habe, und dass beide durch eine ähnliche krystallinische Thätigkeit modificirt worden sind, als sie in den festen Zustand übergingen. Alle diese Erscheinungen stimmen völlig mit der Feuer-Theorie des Granits und seinem Eindringen in geschichtetes Schiefergebirge überein; dennoch sind sie als Beweise benutzt worden, dass die schiefrigen Gebirgsarten von Cornwall (einschliesslich der versteinerungsführenden Schiefer von Tintagel, der groben Grauwacke der SO. Küste, der thonigen Schiefer, der Kalksteine, der Lager von Grünstein und Feldstein u. s. w.) alle mit dem Central-Granit von einem gleichen Alter seyen.

Erzgänge, Querklüfte, Haupt-Absonderungen, Klüfte und andere ähnliche Unterbrechungen des Zusammenhanges grosser Gebirgsmassen, scheinen in den meisten Fällen ihren Ursprung in mechanischen Einwirkungen gefunden zu haben. Die auf gewisse Granitbildungen angewendeten Beobachtungen lassen sich übrigens auf Gebirgsarten jeden Alters anwenden. Sie können nach ihrem Agregatzustande oder ihrem Zuge (grain) eine Tendenz besitzen, leichter nach einer Richtung sich trennen zu lassen als nach der andern, und daher kann ein System von Absonderungen, wiewohl nur aus einer mecha-

Digitized by Google

Mischen Einwirkung hervorgegangen, dennoch in Bezug auf seine Richtung durch ein inneres Struktur-Verhältniss bestimmt worden seyn, welches seine Entstehung einer ganz anderen Ursache zu verdanken hat. So besitzen grosse Bildungen halb krystallinischen Kalksteins (wie z. B. der Scar-Kalkstein von Yorkshire oder der Kalkstein des High Peak von Derbyshire) wahrscheinlich einen Zug (grain), welcher in einer bestimmten Beziehung zu der Lage der ganzen Masse steht.

Wenn dies der Fall ist, so kann die Richtung eines Systems von Absonderungen in einer bestimmten Beziehung zu dem Meridian des Ortes stehen, und gleichzeitig kann eine solche bestimmte Richtung nur eine secundäre Erscheinung seyn, abgeleitet von der ursprünglichen Richtung der Gebirgskette.

Nach den Versuchen von Fox ist es eine wichtige Frage, ob die Struktur grosser Gebirgsmassen nicht durch die Richtung elektrischer Strömungen in der Periode ihrer Festwerdung modificirt worden ist, und wenn dies der Fall ist, müssten wir dann nicht gewisse Absonderungen und Spaltungsflächen haben, welche einen Parallelismus auch in unabhängigen Gebirgsketten behaupten und in keinen bestimmten Verhältnissen zu der Lage der Massen, durch welche sie hindurch setzen, stehen? Diese Frage erfordert zu ihrer Lösung eine Reihe von Beobachtungen in verschiedenen Gebirgsketten, deren Richtungen sehr von einander abweichen.

In Kalksteinen findet man öfter zwei Systeme von Absonderungen, welche zusammen ungefähr die Winkel des Haupt-Rhomboeders vom Kalkspath bilden; Conybeare hat mir solche Fälle im Lias gezeigt; ich habe viele Beispiele in dem Bergkalk von Nord-England gefunden und Dr. E. D. Clarke hat herrliche Stücke der Art von dichtem Kalkstein aus Griechenland gebracht. Es steht in Frage, ob diese Absonderungen nur Lehr-

Digitized by Google

Beobachtungen sind, oder ob sie sich in grossen Gebirgsmassen verbreiten; darauf sollten die Beobachter der Absonderungen grosser Kalkgebirge merken. Jedenfalls ist es bei der Untersuchung der Absonderungen einer Gebirgsart nothwendig, nicht allein die Richtungen der Absonderungsflächen nach dem Compass zu bestimmen, sondern auch die Richtung der Gebirgsmassen, weil sonst die Beobachtungen leicht zu falschen Schlüssen führen können.

Endlich kann es in geschichteten und ungeschichteten Gebirgsarten verschiedene Systeme paralleler Absonderungsflächen und Klüfte in grosser Ausdehnung geben, welche rein mechanisch sind und auf keine Weise mit der Eigenthümlichkeit der inneren Struktur zusammenhängen. Hopkins hat kürzlich diesen Gegenstand einer mathematischen Betrachtung unterworfen und gezeigt, dass plattenförmige Gebirgsmassen, welche von einer Kraft von unten gehoben werden, einer doppelten Spannung ausgesetzt sind, die lothrechte Längen- und Querbrüche, sich rechtwinkelig schneidend, hervorbringen muss. Nachdem er die Frage rein mechanisch behandelt hatte, zeigte er, dass die Richtung der Erzgänge und gewisser Längen-Verwerfungen in Derbyshire mit den theoretischen Folgerungen besser übereinstimmten, als man hätte erwarten können. Ich kann hinzufügen, dass eine Untersuchung von Flintshire und die Nachweisungen, welche mir Taylor zuvorkommend gegeben hat, noch eine vollkommene Uebereinstimmung der Verhältnisse jener Gegend mit der Theorie zeigen. Die grossen parallelen Querklüfte streichen von N. nach S. in der Richtung der Schichten und die Erzgänge streichen quer durch die Kalkbänke, beinahe genau unter rechten Winkeln gegen die Querklüfte. Was auch die wahre Theorie der Erzgänge anderer Gegenden seyn mag, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die grossen Absonde-

Digitized by Google

rungen und Klüfte von Derbyshire und Flintshire mechanische Weise gebildet seyen.

Am Ende dieser Bemerkungen über die Veränder gen, welche die Struktur der Gebirgsmassen in succe ven Perioden erlitten hat, kann ich nur noch hinzufüg dass ich diesen Gegenstand damit keineswegs für schöpft ansehe, einige Theile vielmehr nur als Wi betrachte, um denselben durch bessere und ausgedehnt Beobachtungen weiter zu verfolgen. *)

*) Ein grosser Theil des vorstehenden Aufsatzes beschäftigt mit dem Verhältniss worin sich die Schichtung und Sch ferung in dem Thonschiefer und in der Grauwacken-For tion befinden. Schon Voigt hat in seiner „Praktischen birgskunde" darauf aufmerksam gemacht, dass der Thonschi sich nach einer anderen Richtung als nach der Lager-Abt lung bisweilen spalten lasse; v. Hoff hat dieses Verhält von den grossen Schieferbrüchen zu Lehesten im Frankenw angeführt; sehr ausführlich hat sich Schmidt über die S tungsrichtung der Dachschiefer von Nutlar in Westphalen ge sert und viele Beispiele aus dem grossen Rheinischen Schie gebirge geliefert, aus welchen hervorgeht, dass Schieferung Schichtung hier nicht immer zusammenfallen. Aber dies V halten ist nur als eine Ausnahme von der allgemeinen Re betrachtet worden, dass die Schieferung aus dem successi Niederschlage der einzelnen Lagen entstanden, in einem no wendigen Zusammenhange mit der Schichtung stehe und da auch mit derselben in Bezug auf ihre Richtung (Lage Raume) übereinstimme. Sedgwick stellt nun gerade das e gegengesetzte Verhalten als Regel auf und findet davon ka Ausnahmen in einer Uebereinstimmung der Schieferung Schichtung; er verlangt, dass die Bezeichnung Schieferung eine Spaltbarkeit aufbewahrt bleibe, welche sich in ihrem p sischen Verhalten wesentlich von der Schichtung unterschei und dagegen in der Hauptsache mit dem blättrigen Bru oder dem Durchgange der Blätter krystallinischer Massen üb einstimmt. Die von ihm beobachteten Gebirgsarten dieser sollen immer nur einen einfachen blättrigen Bruch, immer

Digitized by Google

eine Spaltbarkeit nach einer Richtung nachweisen. Ob die Beobachtung wirklich genau ist, dass diese Massen an jedem Punkte eine gleiche Spaltbarkeit nach der bestimmten Richtung zeigen, darauf kommt zunächst Alles hierbei an, denn offenbar sind hierauf alle weiteren Folgerungen basirt, sie stehen und fallen beinahe sämmtlich mit dieser Beobachtung. Durch eine genaue Darlegung von Thatsachen ist sie nicht unterstützt, und gewiss dürften manche Zweifel dagegen erhoben werden. In einer grossen Anzahl von Fällen möchte man wohl behaupten dürfen, dass diese Spaltbarkeit des Schiefers sich durch keine aus ihr selbst sich ergebenden Erscheinungen von der Schichtung im Allgemeinen unterscheidet; denn sobald die Lagen der Masse sehr dünn sind, so wird die Entscheidung sehr schwer, ob die Trennbarkeit nach einer Richtung durch eine Spannung in der Masse (krystallinische Struktur) oder dadurch bedingt wird, dass die Cohäsion in einer bestimmten Anzahl von Flächen dieser Richtung parallel geringer ist, als in den Zwischenräumen zwischen denselben.

Fehlen nun, wie Sedgwick angiebt, bei einer vollständigen Ausbildung dieser Spaltbarkeit alle Spuren einer von der Schichtung abhängigen Trennbarkeit nach einer abweichenden Richtung, so ist schwer einzusehen, warum nicht die allein vorhandene Spaltbarkeit gerade auf das allgemeine Phänomen der Schichtung bezogen, warum eine einfache Erscheinung nur allein durch die Betrachtungsweise höchst verwickelt gemacht werden soll, wozu in ihr selbst kein genügender Grund vorhanden ist. Wenn aber eingeräumt wird, dass sich diese Massen nicht mehr in dem ursprünglichen oder bald nach ihrer ersten Bildung eingetretenen Zustande befinden, sondern verändert oder umgearbeitet durch mannigfaltige Kräfte sind, so ist es wohl sehr nothwendig, die Betrachtung darauf hinzulenken, dass es nicht in allen Fällen durchaus nothwendig zu seyn scheint, anzunehmen, die schiefrige Spaltbarkeit der Gesteine sey durch diese neueren Veränderungen eingetreten, und dagegen die Trennungen der Schichten immer mehr und mehr verwischt worden. Es giebt im Gegentheil eine zahlreiche Klasse von Erscheinungen, aus denen man eben sowohl schliessen mögte, dass die sogenannte schiefrige Spaltbarkeit unverändert das Produkt des Schichten-Absatzes darstellt, während die sonst noch in der Masse vorhandenen Unterschiede in dem

Digitized by Google

Cohäsionszustande, welche nach Sedgwick's Ansicht die Spuren der Schichtung bezeichnen, das Produkt späterer Veränderungen seyn können, welche die Masse betroffen haben, solcher Veränderungen, die sich mehr oder weniger den Vorgängen anschliessen, die bei Gängen häufig sind.

Nach Sedgwick's Ansicht nämlich wird bei einem fein spaltbaren Dachschiefer, auf dessen Spaltungsflächen farbige Streifen erscheinen, die sich auch durch die Masse in parallelen Lagen hindurch erstrecken, die Spaltbarkeit für das Produkt einer späteren Umänderung der Masse, die farbigen Streifen dagegen, werden für die letzten Spuren der ursprünglich den Gesetzen der Schichtung gemäss in der Masse vorhandenen Unterschiede gehalten. Diese Ansicht, welche in manchen Fällen die richtige seyn mag, dürfte nur nicht als die ausschliesslich geltende anerkannt werden, denn in anderen Fällen möchte gerade die entgegengesetzte aus dem Zusammenhange aller Erscheinungen sich ergeben. Die Flächen grösster Spaltbarkeit mögen als der vollkommene und unveränderte Ausdruck der Schichtung und dagegen die farbigen Streifen als der Anfang einer Umänderung der Masse nach bestimmten Richtungen angesprochen werden, welche sich wohl mit der Färbung oder Entfärbung des zu den Seiten von Gängen oder Klüften liegenden Gesteins nicht unangemessen vergleichen lässt.

Dieser Ansicht der Verhältnisse hat der Verf. gar keine Beachtung geschenkt, dieselbe ganz übergangen, und ist dadurch wohl in eine gewisse Einseitigkeit der Betrachtungsweise hineingezogen worden, welche seinen Beobachtungen zwar nichts von ihrem Werthe nimmt, aber in Bezug auf ein weiteres Verfolgen desselben Gegenstandes, wozu er selbst auffordert, sehr gefährlich werden könnte. Beide Ansichten können, so scheint es, sehr füglich neben einander bestehen; sie schliessen sich nicht gegenseitig aus, und die grosse Mannigfaltigkeit der Erscheinungen wird gewiss leichter und ungezwungener erläutert, vollständiger und genauer sogar aufgefasst werden, wenn man sich nicht von vorn herein auf eine dieser Ansichten ausschliesslich beschränkt.

Bei einer so ausführlichen Arbeit, wie die vorliegende, die sich mit den Veränderungen beschäftigt, welche die Gebirgsarten später erlitten haben, mit dem Verschwinden der ursprünglichen Schichten, muss es allerdings wohl sehr auffallen,

Digitized by Google

wenn in denselben die Entwickelungen gar nicht erwähnt werden, welche Leopold v. Buch über diese Gegenstände auf eine so vollständige Weise in seinen Arbeiten über den Dolomit gegeben hat. Dieses Ignoriren fremder Arbeiten muss um so mehr bemerklich gemacht werden, je wichtiger die Arbeiten sind, denen eine solche Ungunst erwiesen wird. Sedgwick hat in seiner grossen Arbeit über den Englischen Zechstein (magnesian limestone), welche zu sehr wichtigen Vergleichungen desselben mit dem Deutschen (Thüringischen) Veranlassung gegeben hat, die Ansichten Leop. v. Buch über die Entstehung des Dolomits nicht angenommen; er ist nun aber durch seine Beobachtungen zu der Ueberzeugung geführt worden, dass nicht allein im Kalkstein die Schichtung durch spätere Ereignisse gänzlich verwischt werden könne, sondern dass sie selbst in allen thonigen und kieseligen sedimentären Gebirgsarten verwischt wird; er ist ferner zu der Ueberzeugung gelangt, dass chemische Umänderungen mit diesen Massen vorgegangen sind, dass sie fremdartige Bestandtheile in einer späteren Zeit aufgenommen haben und von denselben durchdrungen sind. Dies scheint doch nur eine Anwendung der Beobachtungen Leop. v. Buch's auf eine andere Klasse von Gebirgsarten zu seyn; warum dies nicht anerkennen? Die Frage muss doch in der That sehr nahe liegen, welche Ansicht der Verf. denn gegenwärtig von der Entstehung des Dolomits hat. Der ganze Vorgang bei der Umwandlung der thonigen und kieseligen Gebirgsarten, bei dem Verschwinden der Schichten aus denselben durch die Entwickelung eines neuen krystallinischen Zustandes, entbehrt zwar noch der klaren und aus einer wahrhaft begeisterten Anschauung der Natur hervorgegangenen Schilderung, welche diese Verhältnisse beim Dolomit schon längst gefunden haben; aber deshalb ist es nicht minder wahr, dass dieser Versuch: auf solche Weise tiefer in die mannigfaltigen Erscheinungen des Sediment-Gebirges einzudringen, welche nicht auf einer blossen Aufstapelung dünner Blätter auf einander erklärt werden, gewiss nicht gemacht, oder nicht zu solchen Resultaten gelangt wäre, wenn nicht schon lange vorher der unermüdete Reisende die Bahn solcher Untersuchungen gebrochen hätte. Die Ansichten über Dolomit-Entstehung haben im Allgemeinen in England weniger Eingang gefunden, als nach den Erläuterungen, welche Mac Culloch bereits über manche körnige

Digitized by Google

Kalksteine auf den Inseln Man und Skye gegeben hatte,
tet werden konnte; um so wirksamer zeigen sich dieselb
in einem verwandten Felde der Untersuchung und
rühmlich für ihren Urheber, wenn gleich jeder weitere
dessen Verdienst nicht anerkennen will. Je weniger
Ausland geneigt ist, den Ausgangspunkt dieser Fortsch
zuerkennen, um so mehr ist es hier Pflicht, die Aufm
keit darauf hinzulenken.

v. Dechen.

Digitized by Google

7.

Das oolithische Kalklager in der Nähe von Fritzow bei Cammin in Pommern.

(Vervollständigung der im Archiv Bd. VII. S. 113 gegebenen Nachricht.)

Von

Herrn K. F. Klöden.

Je überraschender es war, ein Oolithlager in einer Gegend zu finden, in welcher man höchstens Kreidelager vermuthen durfte, je isolirter dasselbe weit von allen ähnlichen Gebilden auftritt, um so bedeutsamer erscheint dasselbe, und um so mehr blieb eine genaue Erörterung der Lagerungs-Verhältnisse und der Natur des Gesteins zu wünschen, besonders in Bezug auf eine Parallelisirung mit den englischen Lagern, die bekanntlich in den norddeutschen Gebirgen ihre eigene Schwierigkeiten hat. Vielleicht hatte sich die Natur an diesem vereinzelten Punkte klarer und entschiedener ausgesprochen, als da, wo sie nach grösserem Maassstabe arbeitete.

Digitized by Google

In dem oben erwähnten Aufsatze gab ich eine
schreibung des Lagers, aber ohne Autopsie, und th
die Bestimmung von 26 Versteinerungen mit. Es rei
dies hin, um die Lagerungs- und Verbreitungs-Verh
nisse im Ganzen festzustellen, und den geognostis
Charakter des Lagers zu bestimmen. Auch versu
ich, nach einer eigenthümlichen Methode, durch die
steinerungen auszumitteln, welchen Lagern der Oo
Formation die hier in Rede stehenden angehören
ten, und als Ergebniss stellte sich heraus, dass sie t
zum unteren Oolith, theils zu den Lagern zwischen
und dem Coral-Rag zu rechnen seyen, wobei sich
Wahrscheinlichkeit für den unteren Oolith im Verhält
zu der für die oberen Lager über dem Oxford Clay,
975 zu 686 verhielt.

Eine nähere Betrachtung aber ergab, dass dies
tere Resultat, durch die verhältnissmässig geringe,
durch den Zufall zusammengebrachte Anzahl von
steinerungen nicht genugsam begründet sey. Dass
Zahl der in den Lagern vorkommenden Versteineru
sehr viel grösser war, hatte ich bereits in der erwäh
Abhandlung angedeutet, und liess sich ohnedies bei
bekannten Reichthum aller Oolithlager an Petrefa
vermuthen. So durfte ich daher die Untersuchung
nicht als geschlossen betrachten, und vor Allem ersc
mir die Kenntniss einer grösseren Zahl von Verst
rungen jenes Lagers wünschenswerth, ohne welche
teren Schlüssen die Basis fehlte.

Im Sommer des Jahres 1834 benutzte ich eine
nach Pommern, mir den Anblick des Lagers zu vers
fen, an Ort und Stelle die Verhältnisse desselben zu
tersuchen, und eine Anzahl von Petrefakten zu samm
Es geschah dies in Gesellschaft des Herrn Pred

Digitized by Google

Streeker zu Fritzow, dessen Lokalkenntniss und freundlicher Gefälligkeit ich wesentliche Erleichterungen verdanke. Aus dieser Untersuchung ergaben sich nun folgende Vervollständigungen meines früheren Aufsatzes:

Die S. 34 erwähnte sogenannte Mergelgrube ist eine ansehnliche und bedeutende Vertiefung, deren weite Bodenfläche zum Theil mit Wasser, und deren schräg abdachende Wände hier und da mit Vegetation bedeckt waren. Der Mergel steht hier als erdiger weisser Kalk zu Tage, mit eingemengten Brocken oolithischen Kalks und einer Unzahl von meist zertrümmerten Versteinerungen, besonders Schaalen von Ostreen und Terebrateln enthaltend.

Etwa 1000 Schritt nördlicher liegt der Kalkberg mit seinem Bruche, in welchem zufällig nicht gearbeitet wurde.

Von weitem zeigte die Oberfläche ein fast stalaktitenähnliches Ansehen, denn jeder Regen weicht die blosgelegte obere Mergelschicht auf, und führt einen Theil derselben als Kalkschlamm an den Wänden herab, der dann erhärtet und die Lagerung versteckt. In Bezug auf diese finde ich nichts weiter hinzuzusetzen, als dass die verschiedenen Lager des festen Kalkgesteins sich oryktognostisch nicht unterscheiden. Sie bestehen alle aus demselben graubraunen Kalk (Nr. 2 meines früheren Aufsatzes) voll einer Unzahl von Versteinerungskernen und leeren Höhlungen für die Schaalen; der Kalk ist auch im Bruche schon stark im Kleinen zerklüftet, und hier und da ohne Regel erhält er die Beschaffenheit des Kalks Nr. 1. Den Kalk Nr. 3 habe ich nur in den Mergelschichten gefunden. Was indessen in meiner Beschreibung als unterste Mergelschicht von 6 Fuss Mächtigkeit

Digitized by Google

aufgeführt war, ist kein Mergel, sondern ein weicher Sandstein, aus grobem thonigen oder kalkigen Sande bestehend, und sparsam mit sehr feinen Muschelfragmenten durchknetet, ohne irgend eine andere Versteinerung. Im Bruche ist er, vom Grundwasser durchnässt, so weich, dass er fast schmierig ist; an der Luft erhärtet er zu einem festen Sandstein. Unter ihm folgt dann der blaue oolithische Kalk, der bei meiner Anwesenheit jedoch nicht über Tage sichtbar war, weil das hoch stehende Wasser ihn bedeckte, und von welchem ich nicht einmal eine Probe gesehen habe. Jener Sandstein hat eine Mächtigkeit von 6 Fuss.

Die Menge der Versteinerungen, welche die oberen Schichten enthalten, ist ausserordentlich; allein die überwiegende Mehrzahl besteht aus Steinkernen mit verschwundener Schaale, wodurch ihre Bestimmung sehr erschwert wird und in vielen Fällen unsicher bleibt. Auffallend aber ist es, dass sämmtliche Terebrateln, die nicht so selten darin sind, als ich früher glaubte, so wie alle Ostreen, ihre Schaale unversehrt behalten haben.

Meine Kenntniss der dortigen Versteinerungen wurde indessen nicht allein durch die dort selbst gesammelten wesentlich bereichert, sondern der Herr Professor Grassmann zu Stettin übersandte mir die Fritzower Petrefakten des Stettiner Gymnasiums zur näheren Bestimmung, welche viele mir damals noch entgangene Versteinerungen enthielten, und demnächst noch eine zweite Sendung aus dem Bruche, welche ich im abgelaufenen Sommer bestimmt habe. Hiernach darf ich wohl behaupten, dass nunmehr das Fritzower Kalklager zu den petrefaktologisch am genauesten bestimmten Lagern gehört, wenn ich auch bei der Schwierigkeit der Sache nicht in Abrede stellen

Digitized by Google

will, dass ein Theil der dortigen Körper nur unsicher bestimmt werden konnte.

Was ich bis jetzt aus diesem Bruche kenne, besteht in Folgendem:

1. Scyphia intermedia; Goldf. Selten.
2. Astrea gracilis; v. Münst. Nicht häufig, aber sehr deutlich.
3. Runde ovale, zum Theil auch kugelförmige Körper von der Grösse und Form der Muskatnüsse, auch wohl noch grösser, und eingewachsen, selbst bis zu einigen Zollen Durchmesser; die Oberfläche mit regelmässig sechseckigen Hervorragungen dicht bedeckt. Viele haben ein sehr zerfressenes Ansehen. Herr Graf v. Münster, der sie bei mir sah, erklärte sie für eine noch nicht beschriebene Ceriopora.
4. Cidarites monilifera; Goldf. Klein, aber sehr schön. — Selten.
5. Serpula quadrilatera? Goldf.
6. « quinquangularis; Goldf. Oft.
7. « flaccida; Goldf.
8. « intercepta; Goldf.
9. Terebratula orbicularis; Sow.
10. « ornithocephala Sow., und zwar in der Abänderung ventricosa Hartm. — Häufig.
11. « perovalis Sow., und zwar in den Abänderungen insignis, Schübl. und bisuffarcinata, Schloth.
12. « omalogastyr Hehl.
13. « tetraedra Sow., und zwar in einer Abänderung, welche der quadriplicata v. Zieth. nahe steht.
14. « bicanaliculata v. Schloth.

Digitized by Google

15. Terebratula quinqueplicata v. Zieth.
16. Ostrea gregarea Sow. Sehr häufig.
17. « Marshii Sow.
18. « Sandalina Goldf. Sehr häufig.
19. « pulligera Goldf.
20. « nodosa v. Münst.
21. « crenata Goldf.
22. « rugosa v. Münst.
23. « irregularis v. Münst. Häufig.
24. Exogyra reniformis Goldf. Häufig.
25. « .....? Dürfte eine neue Art seyn. nähert sich am meisten der E. undata
26. « .....? Eben so. Sie steht der E. carinata v. Münst. nahe.
27. Gryphaea dilatata Sow. Var. β.
28. Pecten subtextorius? v. Münst.
29. « Lens Sow.
30. « ambiguus? v. Münst.
31. « strictus v. Münst.
32. « .....? Mehre nicht bestimmbare A Nur von Nr. 31 ist die Schaale erh alle anderen sind Steinkerne, und unsicher. Ein Kern, welcher dem v Lens ähnlich ist, kommt oft vor.
33. Plagiostoma punctatum Sow.
34. « obscurum? Sow.
35. « rusticum Sow. Gross, nicht sel
36. « .....? Scheint eine neue A seyn, und steht der vorigen Doch hat der Steinkern nur 6 breite Falten.
37. Lima proboscidea Sow. Grosse Fragmente.
38. « grandis? Roem.
39. « aviculata v. Münst.

Digitized by Google

40. Avicula modiolaris v. Münst. Schön und gross; auch mit der Schaale.
41. « .....? Nicht zu bestimmende Art.
42. Gervillia aviculoides Sow. Sehr häufig.
43. Perna quadrata Sow. Variet. plana Hartm. Nicht selten.
44. « mytiloides Lam.
45. Plana granulata Sow. Grosses Fragment.
46. Mytilus amplus Sow. Gross und kleiner. Oefter.
47. « .....? Unbestimmbare Art.
48. Modiola cuneata Sow. Häufig.
49. « laevis? Sow. Selten.
50. « imbricata Sow.
51. « depressa? Sow.
52. Unio abductus Sow. Häufig.
53. « .....? Unbestimmbare Art.
54. Trigonia clavellata Sow. In sehr grosser Menge.
55. « costata Sow. Fast eben so häufig.
56. Nucula subglobosa? Roem. Selten.
57. Arca .....? Nicht näher zu bestimmen.
58. Cucullaea oblonga Sow. Häufig.
59. « sublaevigata Hartm.
60. Hippopodium ponderosum Sow. Nicht selten. Diese schöne und grosse Conchylie ist bis jetzt ausser England nirgend gefunden worden. Die Kalkbrecher nennen sie Ochsenherzen, und benutzen die Kerne vor anderen gern zum Kalkbrennen.
61. Isocardia cordiformis Schübl. .....
62. Astarte elegans Sow. Sehr häufig.
63. « pumila Sow. Eben so.
64. Venus acutirostris Roem.
65. « trapeziformis Roem.
66. « carinata Roem.
67. « depressa Roem.

Digitized by Google

68. Cytherea trigonellaris Volta.
69. Cyrena majuscula Roem.
70. Lucina lirata Phill.
71. « .....? Sehr schöne oft vorkommende Steinkerne; in meinen Versteinerungen der Mark Brandenburg S. 214 zweifelhaft als L. divaritica Sow. aufgeführt, da sie, wohl selten, auch in den Geschieben vorkommen, und mit den Fritzower vollkommen übereinstimmen. Ihre sichere Bestimmung hat mir nicht gelingen wollen.
72. Corbula cardioides Phill. Sehr häufig.
73. « trigona Roem.
74. Lutraria gregarea Merian. Sehr häufig.
75. Panopaea elongata? Roem.
76. Mactra acuta? Roem. Häufig.
77. Pholadomya producta Sow. Sehr häufig.
78. « Murchisoni Sow.
79. « ambigua Sow.
80. « decorata v. Zieth. Var.
81. « paucicosta Roem.
82. Capulus?
83. Pleurotomaria tuberculosa? Defrance, Abdruck
84. Melania Heddingtonensis Sow. Oft, grosse Windungen, aber stets in Bruchstücken.
85. « striata Sow. Eben so.
86. « .....? Abdruck, und nicht sicher zu bestimmen.
87. Nerita jurensis?? v. Münst. Unsere Steinkerne sind zum Theil viel grösser. In meinen Versteinerungen der Mark habe ich sie S. 202 und unter Nr. 9 beschrieben, und auf Taf. V. Fig. a, b. c. abgebildet, da sie, obgleich aus ande-

Digitized by Google

Gestein bestehend, auch unter den Geschieben gefunden werden. Dies Gestein ist demnach nicht zum Grünsand, sondern zum bolithischen Kalk gehörig. Sind diese Körper vielleicht Theile einer Diceras?

66. Natica macrostoma Roem.
67. " dubia Roem.
68. " globosa Roem.
69. Trochus turritissimus Roem.
70. " ..... ? Die Mündung ist nicht sichtbar
71. " Er nähert sich Tr. scalaria Roem.
72. " reticulatus? Sow.
73. Turbo vivparoides Roem.
74. Turbo quadricinctus v. Zieth.
75. Turritella duricosta Sow. .....
76. " incisa? Al. Brongn.
77. Pleurotomaria carbonaria Roem.
78. Cerithium carbonarium? Roem.
79. Nerinaea Visurgis Roem. Oft und schön.
80. Buccinum fusiforme? Roem.
81. Nautilus elegans Sow. Eine einzelne grosse Kammer von 8 Zoll Breite, und mehre zusammen gehörige Kammern.
82. Ammonites Blagdeni Sow.
83. " ponderosus? Sow. Mehre grosse und starke Glieder. Das Exemplar muss eine Elle im Durchmesser gehabt haben.
84. " ..... ? Grosse Glieder eines zu den Amaltheen gehörigen Ammoniten. Das Exemplar kann 1½ Fuss im Durchmesser gehabt haben.
85. " ..... ? Einzelne Glieder mit den Loben, aus welchen sich ergiebt, dass der Ammonit zu den Macrocephalen

Digitized by Google

gehört habe. Er steht Amm. ju
sis v. Zieth. nahe. Das Exem
muss mehr als 1 Fuss Durchm
gehabt haben. Seine Glieder
nicht selten.

107. Ammonites .....? Glieder mit Loben, w
erkennen lassen, dass sie einem sch
gerippten Planuliten angehört h
der etwa 9 Zoll Durchmesser
Keiner dieser Ammoniten zeigt
nur Spuren einer Schaale. Ebe
wenig ist mir ein vollständiger
monit vorgekommen, und alle kl
Arten scheinen zu fehlen.

108. Lepidotus .....? Agassiz. Kleine linsenfö
in der Mitte mit einer Erhöhung versehene
menzähne dieses Geschlechts von schwarzbr
Farbe und glänzender Oberfläche. Desgle
eine braune glänzende Schuppe eines Fi
desselben Geschlechts.

109. Mastodonsaurus Jaegeri. Grosse braune
kegelförmig, schwach gebogen, der glän
Schmelz in die Länge gestreift, die kurze W
mit einer Alveole versehen.

110. Fragment des hinteren Backenzahns eines Sc
oder einer Ziege. Wahrscheinlich nicht f
und nur zufällig in den Bruch gerathen.

Diese ansehnliche Zahl von Versteinerungen
uns in den Stand setzen, das relative Alter der Fo
tion mit grösserer Sicherheit zu bestimmen, als dies
her möglich war. Es würde zu weitläufig seyn, w
wir dieselbe Methode anwenden, welche früher ange
det wurde; die weit grössere Anzahl überhebt uns d

Digitized by Google

Mühe, und wir werden folgendermaassen zu Werke gehen können:

Schliessen wir Nr. 110 aus, so bleiben uns 109 Versteinerungen. Von diesen halte ich

als gewiss bestimmt	75
zweifelhaft bestimmt	16
der Art nach ungewiss	15
der Gattung nach ungewiss	3
	109

Von diesen 75 sicher bestimmten Arten kommen vor

im Wealdclay	2
im Portlandstone	11
im Kimmeridgeclay	10
im Coralrag	33
im Oxfordclay mit Kelloway rock	17
im Cornbrash	9
im Forest Marble	2
im Great Oolite	11
im Inferior Oolite	34
im Marlstone	2
im Lias	6
im Redsandstone	1

Demnach in den oberen Schichten des Oolithgebildes bis einschliesslich zum Oxfordthon 73
In den mittleren Schichten bis einschliesslich zum Great Oolite 34
In den unteren Schichten bis zum Lias 43

Meine Untersuchung an Ort und Stelle hat keine Verschiedenartigkeit der unteren und oberen Kalkschichten ergeben. Erstere können daher nichts anderes seyn, als die letzteren, und das ganze Lager gehört darum nur zu einer von diesen drei Abtheilungen. Obige Zah-

Digitized by Google

Ich sprechen nun weit mehr für obere Oolithlager, als für untere, obgleich beide Zahlen dadurch getrübt werden, dass viele dieser Versteinerungen zugleich den oberen, wie den unteren Lagern angehören.

Nehmen wir die 16 zweifelhaft bestimmten Arten als richtig an, so gehören davon

dem Portlandstone	3
dem Coralrag	4
dem Oxfordclay etc.	2
dem Great Oolite	2
dem Inferior Oolite	2
dem Marlstone	2
dem Lias	3

Folglich den oberen Schichten 9, den mittleren 2, den unteren 7 an. Auch hier würde demnach das Uebergewicht auf Seiten der oberen Lager seyn.

Wollen wir den Versteinerungen nicht gleichen Werth beilegen, sondern vorzugsweise diejenigen entscheiden lassen, welche die häufigsten sind, so ergiebt das obige Verzeichniss 25 Arten als häufig. Von diesen gehören an . . . . . .

den oberen Oolithlagern . .	7
den oberen und mittleren .	2
den mittleren allein	2
den mittleren und unteren .	0
den unteren allein	4
den oberen und unteren . .	10
	25 Arten.

Die letzteren entscheiden nichts und müssen deshalb ausgeschlossen werden. Unter den noch bleibenden weiset die Mehrzahl wieder auf obere Lager hin, und diese durchgängige Uebereinstimmung macht es daher sehr

Digitized by Google

wahrscheinlich, dass das Fritzower Lager einem derjenigen Lager parallel steht, welche in England den Coral-Rag überlagern.

Diese Wahrscheinlichkeit gewinnt noch dadurch, dass sämmtliche Belemniten fehlen, wodurch schon allein nicht auf untere und mittlere Lager hingewiesen wird.

Untersuchen wir nun, welchen von diesen oberen Lagern die Fritzower Gebilde zu parallelliren sind, so sprechen die Versteinerungen überwiegend für den Coralrag, aber dennoch haben wir es mit keinem eigentlichen Coralrag zu thun, weil gerade Corallen in unserem Kalke zu den Seltenheiten gehören. Dagegen aber zeigt derjenige Kalk, welchen man im nordwestlichen Deutschland oberen Coralrag genannt hat, in seinen Versteinerungen eine grosse Uebereinstimmung mit unserem Kalke, und was noch mehr ist, er stimmt auch oryktognostisch mit demselben sehr überein, wie denn auch jener untergelagerte kalkige Sandstein ihm im westlichen Deutschland nicht fehlt. Eine Vergleichung der Beschreibung unseres Kalkes mit derjenigen, welche Fr. Hoffmann und nach ihm Römer von diesem Gebilde gegeben haben, wird unsere Angabe rechtfertigen. Ob aber nicht die obere Mergelschicht bereits zum Portlandskalke gehört, mögte ich wenigstens nicht bestreiten, und es würde dadurch erklärlich werden, warum sich im Bruche so viele Versteinerungen finden, welche dem Portlandkalke und Kimmeridgeclay angehören.

Ich darf hoffen, dass dies Resultat der Wahrheit weit mehr angenähert sey, als das früher erhaltene. Eine noch vollständigere Kenntniss der Fritzower Versteinerungen, — denn es sind mir gewiss noch viele entgangen, — würde es noch mehr befestigt haben. Aber es liefert diese Untersuchung zugleich den Beweis, dass ein

Digitized by Google

Viertelhundert Versteinerungen zwar hinreicht, die F
mation, nicht aber ihre Unter-Abtheilungen zu
stimmen.

Unter den Geschieben der Mark finden sich
grosse Seltenheiten hier und da Versteinerungen, wel
auch, in Bezug auf die Steinart, mit den Fritzower id
tisch sind. Die überwiegende Mehrzahl der sporadi
sich findenden oolithischen Versteinerungen weicht jed
von jenen so sehr ab, dass sie auf keine Weise von
abgeleitet werden können.

Digitized by Google

8.

Die Butte de Valmargues.

Von

Herrn Link.

An der Küste des Mittelländischen Meeres im südlichen Frankreich findet man einzelne kleine erloschene Vulkane hier und da zerstreut, gleichsam abgesprungene Theile von der Hauptmasse solcher erloschener Vulkane in der vormaligen Auvergne und dem Ländchen Vivarais und Velou. Omalius d'Halloy hat einige bei Montpellier auf seiner geognostischen Karte verzeichnet, und als ich vorigen Herbst zu Montpellier war, wollte ich einen von diesen kleinen Vulkanen sehen. Ich redete davon mit Herrn Delile, Direktor des botanischen Gartens zu Montpellier, und dieser erbot sich sogleich, mich zu einem derselben zu führen. — Der Professor der Geologie zu Montpellier, Marcel de Serres, war verreist.

Die Gegend von Montpellier ist nicht allein wegen einer Menge von Pflanzen berühmt, die nach dieser Stadt den Namen monspelienses führen, sondern auch wegen ihrer geognostischen Beschaffenheit. Die Hügel von einer Tertiärbildung, worin die sonderbarsten Gemenge von

Digitized by Google

Ueberbleibsels organischer Körper vorkommen, sind
neueren Zeiten sehr berühmt geworden. Früher s
ist dort der schwarze Spinell oder Zeilanit, der an
Fusse basaltischer Hügel, aber auch an anderen Hü
vorkommt, entdeckt worden. Wir fanden viele Kry
bei Castelnau, nahe an der Stadt im Sande, wo zug
grosse Stücke von Kalktuff in knolligen Massen gefu
werden, auch fossile Austerschaalen, die den noch
im Meere bei Montpellier lebenden auffallend ähn
sind. Wenn man mit einer Hacke den Sand aufwü
könnte man leicht gar viele Krystalle auflesen, d
sich durch eine schwarze Farbe bald auszeichnen.
Auswürflinge aus einem Vulkan, und ein deutliche
weis, dass die Ausbrüche dieser Vulkane später w
als die Bildung der tertiären Hügel dieser Gegend.

Wir gingen von Montpellier gegen Norden, den
hen Pic de St. Loup, den letzten der Sevennen, i
im Gesicht, etwa drittehalb Stunden zur Butte de
malargues oder Valmargues. Da ist der vulkanische
gel, da ist der Lavastrom, sagte Delile. Wir t
näher und sahen Basalt, entschiedenen Basalt, sch
schwer und mit angewachsenen häufigen Olivin-
Chrysolitkörnern. Auch bildete er einen deutl
Strom, er fing oben am Hügel unter der Spitze s
an, und breitete sich nach unten immer mehr aus
streckte sich auch etwa eine halbe Stunde weit in
sehr verflächten Thal. Der Hügel erhebt sich
hoch, kaum 100 Fuss senkrechte Höhe über das
und besteht aus dem Kalkstein der Gegend, den ic
Kreide-Formation rechnen mögte. Nahe unter dem G
bricht der Strom hervor und fliesst gegen NO. ab.
Gipfel ist, wie gewöhnlich, etwas abgerundet, ohne
von irgend einem Krater, Erhebungskrater oder
würflingskrater. Der graue Kalkstein liegt häufig
dem Hügel umher mit etwas abgerundeten Kanten,

Digitized by Google

Dieses ist der Fall zu seyn pflegt, vom Tragewasser ohne Zweifel, wie der Bergmann sagt. Solche etwas abgerundete Steine waren zum Theil vom Basalt umgeben und eingehüllt, und wenn man sie von der basaltischen Unterlage ablöste, so blieb der Eindruck im Basalt deutlich sichtbar. Also der Basaltstrom entstand nicht allein nachdem der Kalkstein gebildet, sondern auch nachdem er schon abgerundet war, folglich in der jüngsten Zeit. Beide Erscheinungen, die Auswürflinge von Spinell und diese Umhüllungen von Kalkstein, zeigen, dass die Basalt-Ausbrüche zu den spätesten der Vorzeit gehören.

Herr Steininger wollte aus einer Stelle im Tacitus, wo bei der civitas Juhonum Feuer aus der Erde gebrochen sey, auf die erloschenen Vulkane in der Eifel deuten, allerdings aus nicht zulässigen Gründen. Wären diese Ausbrüche zu den Zeiten der Römer geschehen, so würden sie wahrlich davon geredet haben, denn die Gallia marbonensis war ihnen sehr wohl bekannt und eine alte römische Provinz. Aber was wir geognostisch spät und jung nennen, ist historisch sehr alt.

Die Schichten des Kalksteins sind oben am Hügel, wo der Basalt ausbricht, horizontal, nur am Fusse stehen sie auf dem Kopfe. Der Basaltausbruch muss also sehr dünnflüssig gewesen seyn. Das sehen wir auch an der Pflasterkaute bei Marksuhl, wo die Basaltdurchbrüche hoch hinauf in die Lager des bunten Sandsteins dringen, wo aber die Schichtung unverändert geblieben ist.

Der Basalt ist hier überall kugelig, durchaus ohne Säulen. Sie entstehen nur da, wo die fliessenden Massen langsam abkühlten. In der ungeheuren Basaltmasse, worauf die Stadt St. Flour in der Auvergne steht, sieht man hier und da den Anfang von dreikantigen Säulen; weiter unten ist aller Basalt säulenförmig geworden, so dass jene Masse auf schönen Säulen ruht. Dort musste sie später abkühlen, als auf der oberen und äusseren Fläche.

Digitized by Google

Am südlichen Abhange, und zwar an Russey, des Hügels von Valmargues, kommt Sandstein, vermuthlich Grünsand, zum Vorschein. Er hat deutlich vom Feuer gelitten und ist an einigen Stellen ganz roth gebrannt.

So ist die Butte de Valmargues ein kleiner Muster-Vulkan, ein Vulkan in Taschenformat, den man ganz und gar in eine Naturalien-Sammlung setzen möchte.

Digitized by Google

9.

Ueber die Einrichtung und den Betrieb der konischen Schacht- oder sogenannten Rumfordschen Kalköfen in den Königl. Kalksteinbrüchen zu Rüdersdorf bei Berlin.

Zusammengestellt durch

Herrn Ober-Berg-Rath Krün.

Der Graf von Rumford theilte zu Ende des vorigen Jahrhunderts in seinen Vermischten Schriften eine Beschreibung zu einem Kalkofen mit, welcher von der bisher gewöhnlichen Feuerungsart und bei dessen Anlage, nach seiner eigenen Angabe, folgende besondere Zwecke zu erreichen beabsichtigte:

1) Die Feuerung auf solche Weise wirken zu lassen, dass die Flamme den Rauch verzehrt, und dies dadurch zu erreichen, dass der Rauch niedersteigen und durch das Feuer zu gehen gezwungen wurde, um soviel Hitze als möglich zu erzeugen.

2) Die von dem Feuer aufsteigende Flamme und den heissen Dampf mit dem Kalkstein durch eine grosse

Digitized by Google

Oberfläche in Berührung zu bringen, um den Wärmestoff zu sparen und sein Entweichen in die Luft zu verhüten, welches dadurch geschehen sollte, dass man dem Bauch des Kalkofens die Gestalt eines hohlen abgestumpften Kegels gab, ihn gegen seinen Durchmesser sehr hoch machte und ihn bis zu seiner Spitze ganz mit Kalksteinen füllte, indem das Feuer unter den Boden des Kegels hineindrang.

3) Den Prozess des Kalkbrennens ununterbrochen fortgehen zu lassen, um die Verschwendung des Wärmestoffes zu verhüten, der bei dem Kaltwerden des Ofens unvermeidlich erfolgt, wenn man beim Einlegen und Herausnehmen des Kalkes jedesmal das Feuer auszulöschen gezwungen ist.

4) Die Einrichtung so zu treffen, dass der so eben fertig gebrannte Kalk, der folglich noch sehr heiss ist, beim Abkühlen seinen Wärmestoff so abgeben müsse, dass er die frische Portion kalter Kalksteine, die von neuem in den Ofen kommt, erhitzen helfe.

Auf welche Weise der Graf von Rumford dies zu erlangen glaubte, geht aus der von ihm gegebenen Beschreibung und Zeichnung eines Probeofens, welchen er im Hofe des Dubliner Societäts-Hauses erbauen liess und selbst noch als sehr unvollkommen betrachtete, deshalb aber später zu verbessern beabsichtigte, näher hervor.*) So wenig vollkommen den Kalkofen auch ist, welcher dort beschrieben worden, und auf welchen der Hr. Berg-

*) Die Beschreibung und Zeichnung dieses Ofens befindet sich ausser in Rumfords kleinen Schriften, auch im 4ten Bande von Gilberts Annalen der Physik, Jahrgang 1800, S. 245—249, im 1sten Bande von Hermbstädts Museum, Jahrgang 1814, S. 79—83, und im 20sten Bande der Universal Dictionary of Arts, Sciences and literature, London 1819, unter dem Artikel: Kiln (Kalkofen).

Digitized by Google

hauptmann Martins unterm 3. October 1800 zuerst aufmerksam machte, so waren die von dem Grafen von Rumford aufgestellten Grundsätze doch klar, überzeugend und mit so vieler Sachkenntniss dargelegt, dass der Bergrath Rösch von dem Gelingen eines Versuchs sich im voraus überzeugt hielt, indem er über die Wichtigkeit der verschiedenen Zuströmung von äusserer Luft in den Ofen und in den Heerd zur Vermehrung und Verminderung des Zuges, bei den Porzellanöfen in der Königl. Porzellanfabrik, deren Betriebe er vorstand, ebenfalls sehr auffallende und einflussreiche Resultate erhalten hatte. Wenn daher dem Grafen v. Rumford auch die Ehre gebührt, die Bahn zu der dadurch beabsichtigten Verbesserung eines der National-Industrie sehr nützlichen Gewerbes gebrochen zu haben, so hat Herr Rösch nicht minder das Verdienst, die Ideen des Grafen richtig aufgefasst, sie ausgebildet und mit Ueberwindung aller der Schwierigkeiten, die sich gewöhnlich jedem Neuen entgegenstellen, ausgeführt und zur Vollkommenheit gebracht zu haben. Derselbe machte nämlich unterm 2. Januar 1802 dem damaligen Staatsminister Herrn Freiherrn v. Heinitz den Vorschlag zur Erbauung eines konischen Kalkofens zur Beheizung mit Torf oder Steinkohlen, und nach seiner Meinung schien ihm der vom Grafen Rumford angegebene Kalkofen einige wesentliche Fehler in seinen Dimensionen zu haben, der wesentlichste Nachtheil desselben aber in dem zu grossen Raum für die gaar gebrannten Steine unter dem Heerde zu liegen, indem jener Raum fast die Hälfte des Ofens in sich fasste. Er hielt dafür, dass es besser sey, dem Ofen eine solche Eintheilung zu geben, dass der unter dem Heerd liegende Theil desselben $\frac{1}{3}$ und der über demselben befindliche Theil $\frac{2}{3}$ des kubischen Inhalts des ganzen Ofens ausmache, wobei er die Ofenhöhe auf 30 Fuss und den Inhalt zu 640 Cubikfuss annahm. Die Gründe, welche ihn

Digitized by Google

bewogen, mit sonstiger Beibehaltung der Form des Rumfordschen Ofens und Heerdes, auf andere Manier für einen solchen Kalkofen zu denken, gab Hr. Rösch wörtlich dahin an: gesetzt, der Rumfordische Ofen sollte mit Holz, welches eine längere Flamme als Steinkohlen und Torf giebt, beheizt werden, und der ganze über dem Feuerheerde bis an die obere Oeffnung des Ofens befindliche Raum würde vollkommen so erhitzt, dass der Kalkstein seine gehörige Gaare erhielte (welches wohl nicht denkbar ist, weil alsdann eine grössere Quantität Wärmematerie aus den oberen Schichten ungenutzt verfliegen würde, die, wenn der Ofen höher mit Steinen angefüllt wäre, von ihnen aufgenommen werden würde), so würde beim Abziehen dieses gaaren Kalkes aus dem unteren Raum des Ofens der obere Theil desselben mit einem male leer, es würde also hieraus unausbleiblicher Wärmeverlust entstehen. Der zweite Fehler entsteht durch den ersten, denn da bei diesem völligen Ausleeren des Ofens der wieder aufzugebende Kalkstein mit einem male in die volle Glühhitze eingetragen werden muss, so müssen ungeheure Explosionen von den zu rasch entwickelten Wasserdämpfen aus dem Kalkstein entstehen, welche, wenn die Verflüchtigung so schnell als hier geschieht, Kraft genug haben mögten, den Ofen zu zersprengen, wenigstens sehr zu beschädigen. Ausserdem würde auch der Kalkstein in kleine Splitter und Schiefer zerspringen, wodurch der Ofen verstopft und der Zug gehindert werden würde, dies aber würde die Arbeit entweder ganz unterbrechen oder doch veranlassen, dass sie nur mit vielem Verlust an Brennmaterial fortgesetzt werden könnte.

Da es nicht ohne Interesse seyn dürfte, die Nachrichten, welche über die Erbauung des ersten konischen Schacht-Kalkofens in Rüdersdorf durch den Hrn. Rösch vorhanden sind, hier aufzubewahren und anzugeben, wel-

Digitized by Google

die Abweichungen dabei gegen den, von dem Grafen Rumford projektirten Statt fanden, so ist der Rumfordsche Ofen unter Figur 1, der Rüdersdorfer unter Figur 2 und 3 auf Tafel XII. dargestellt.

Der Ofenschacht a, b, c, d der Figur 2 ist ein abgestumpfter Kegel. Von ed bis o wurde der Ofen mit gaar gebranntem Kalk gefüllt, der übrige Raum von o bis ab wurde mit rohen Kalksteinen vollgeschüttet. Durch g trat die Flamme in den Ofen und zwischen die Kalksteine. Der Raum g wurde absichtlich nach der Sohle des Ofens zu etwas abhängend gelegt, um das Hineinfallen der Kalksteine aus dem Ofen in die Feuerung zu verhüten. n ist der Rost, der aus neben einander liegenden, gegen den Aschenfall spitz zulaufenden Steinen bestand. k diente auch als Oeffnung beim Herausziehen der Asche, wurde aber nach jedesmaligem Ausziehen derselben sorgfältig verschlossen, welches durch Vorsetzen eines Steines und Verschmieren mit nassem Lehm geschah. i die Oeffnung zur Reinigung des Heerdes. In l wurde der Torf gelegt, welcher zur Feuerung diente. m ist die eiserne Klappe mit einer Kette, welche zur Vermehrung oder Verminderung der Lufteinströmung höher oder niedriger gestellt werden konnte. Der Ofen hatte an seiner Sohle eine Oeffnung ef, welche zum Herausziehen des gaar gebrannten Kalks diente. Um das Hinfallen des Kalkes nach dieser Oeffnung zu befördern, erweiterte sich dieselbe nach dem Innern des Ofens zu. Ausserdem war auf der Seite, die den Oeffnungen zum Herausziehen des Kalkes entgegengesetzt sich befand, von der Sohle des Ofens bis zur Feuereinströmung eine nach unten zu stärker werdende Wand in das Innere des Ofens gesetzt, die das Zufallen des Kalkes nach den Kalkabzügen beförderte, wie solche in Figur 2 von xc nach g vorgestellt ist. o und p sind Oeffnungen, um aus

Digitized by Google

dem Ofenschacht während des Brennens Kalksteinpr
entnehmen zu können, nach welchen das Herauszi
des Kalksteins bestimmt werden sollte.

Den Dimensionen lag die Absicht zum Grunde,
der Kalk etwa von o bis p gaar gebrannt werden s
nachdem er von p bis ab nur geglüht und getro
worden. Sobald der Kalk von o bis p gaar gebrann
schien, liess man die Klappe m herabfallen und zo
ef soviel Kalk heraus, wie der Inhalt des Ofens
bis p betrug.

Der Kalk, welcher zwischen op lag, sank den
bis oc herab, der erwärmte Kalk aber von p bis
den Raum zwischen o und p, wo er gaar gebrannt w
Der Raum von p bis ab wurde dann von neuem m
hen Kalksteinen gefüllt.

Durch Figur 3 ist der Grundriss des Ofens nac
Linie $\alpha\beta$ der Figur 2 dargestellt. Man sieht die
des Ofens b, die schräge Wand a, welche den
angedeuteten Kalkabzügen kl gegenüberliegt. cde
die Feuereingänge in den Ofen, sie sind in f nac
Sohle des Ofens abschüssig. g ist der Feuerungsl
i ist dieselbe Oeffnung, die man in Figur 2 unter
gestellt findet. vwxy ist der untere massive The
Feuerung. o ist die Oeffnung zum Probeholen,
Stein, welcher darin passt.

Unterm 5. März 1802 wurde die Erbauung des
beschriebenen Kalkofens in Rüdersdorf angeordne
der erste konische Kalkofen nach den Vorschläge
Herrn Rösch im April desselben Jahres mit einem
stenaufwande von beiläufig 1353 Rthlr. errichtet u
Juli auf Torffeuerung *) in Betrieb gesetzt.

---

*) Ueber die Anwendung des Torfes beim Kalkbrennen e
bereits im Jahre 1793 eine Schrift des damaligen Ber

Digitized by Google

Die vier ersten Versuchbrände fielen insofern ungünstig aus, als die Kalksteine im oberen Konus des beschriebenen Ofens hängen blieben und das Niedersinken derselben nicht regelmässig erfolgte, wenn der Kalk ausgezogen wurde; der gebrannte Kalk aber theils in halb gaar gebrannten, theils in wenig angebrannten Stücken erschien, auch eine nicht unbedeutende Menge Mehlkalks vorkam. Günstig stellten sie sich darin, dass, ungeachtet der Betrieb so manche Störungen und Hindernisse gefunden hatte, dennoch bei dem konischen Ofen, im Vergleich gegen die anderen Rüdersdorfer Kalköfen von oblonger Form mit durchlaufenden Schürgassen, an Brennmaterial erspart wurde.

Dass den erwähnten Mängeln durch eine Abänderung in der Construction des Ofens abzuhelfen seyn würde, konnte dem einsichtsvollen Urtheil des Herrn Grafen v. Reden eben so wenig entgehen, als dass die dem Betriebe entgegengesetzten Schwierigkeiten zu beseitigen seyn mögten.

Um das Hängenbleiben der Kalksteine in dem oberen Theil des konischen Ofenschachtes, besonders in der Höhe von 8 bis 10 Fuss über den Feuer-Einströmungen, welches der durch die Wärme bewirkten Ausdehnung der Kalksteine zuzuschreiben war, zu vermeiden, erschien demselben eine Erweiterung des Ofenschachtes von dem Punkte ab, wo die Steine ohne Hülfe (von aussen her — durch angebrachte Oeffnungen) nicht mehr nachsinken wollten, zweckmässig, und es wurde daher im Februar 1803 die Abtragung des vorhandenen Ofens bis auf 5 Fuss Höhe über den Feueruugen, so dass die letzteren selbst unversehrt blieben, beschlossen und im April desselben Jahres zur Ausführung gebracht.

Eiselen unter dem Titel: Ausführliche Abhandlung insonderheit über das Stein-Kalkbrennen mit Torf.

Digitized by Google

Das Nachsinken der Kalksteine in diesem umgebauten Ofen verursachte bei weitem weniger Schwierigkeiten und Aufenthalt, als bei den früheren Versuchen Statt fanden, und, obgleich mannigfache andere Störungen beim Betriebe vorkamen, auch öfters nasser Torf, in Ermangelung von trockenem, angewendet werden musste, so ergab sich doch das sehr vortheilhafte Resultat, dass die Tonne Kalk nicht mehr als 8 gGr. 6 Pf. zu brennen kostete, wenn auch der ausgesonderte ungaare Kalk noch so hoch in Anschlag gebracht wurde, wogegen deren Produktionskosten zu Rüdersdorf in den gewöhnlichen Kalköfen sich auf mindestens 15 gGr. beliefen.

Unter so günstigen Verhältnissen wurde im August 1804 beschlossen, einen in Rüdersdorf vorhandenen sogenannten Trichterofen, welcher nach schlesischer Einrichtung construirt und auf Steinkohlen und Torf betrieben worden war, zu einem konischen Kalkofen mit 4 Feuerungen umzubauen, und den ersten umgebauten Ofen ferner im Betriebe zu erhalten.

Der zweite konische Kalkofen wurde am 11. October 1804 ebenfalls angelassen und aus demselben am 18ten der erste Kalk gezogen. *) Das Kalkziehen geschah in

*) Nach der Anordnung des Grafen v. Reden wurden im November 1804 in diesem Ofen auch Versuche mit Stratification von Steinkohlen gemacht und dabei in folgender Art verfahren. Es wurde zuerst eine Lage roher Kalksteine von 1 Fuss Höhe aufgegeben, auf diese wurden 2 Bergscheffel Steinkohlen gestreut und dann folgte wieder eine Schicht Kalksteine von 1 Fuss Höhe, auf welche abermals 2 Bergscheffel Steinkohlen gestreut wurden und so fort. Wenn auch diese Versuche nicht unvortheilhaft ausfielen, so wurde doch von deren Fortsetzung später abgestanden, da derselbe Zweck leichter mit blosser Torffeuerung zu erlangen stand.

Digitized by Google

[illegible] Stunden zweimal, wobei jedesmal [illegible] bis 24 Tonnen Kalk erfolgten. Beim Nachsinken der Kalksteine zeigten sich keine Schwierigkeiten, der Zug des Ofens war vorzüglich und die Resultate beim Betriebe desselben waren so vortheilhaft, dass die Erbauung eines dritten Kalkofens dieser Art mit 5 Feuerungen beschlossen und im Jahre 1805 unter der speciellen Aufsicht des Herrn Rösch und mit eifriger Unterstützung der Rüdersdorfer bergamtlichen Betriebsbeamten, des Bergfaktors Kreyher, der sich auch früher schon um den neuen Betrieb verdient gemacht hatte, und des Bergmeister Schmidt zur Ausführung und Benutzung gebracht ward.

Seitdem sind die älteren Kalköfen von oblonger Form mit durchlaufenden Schürgassen bei der Königl. Kalkbrennerei zu Rüdersdorf ganz ausser Gebrauch gesetzt, und nachdem der im Jahre 1802 versuchsweise erbaute dreischürige Ofen keine längere Dauer mehr versprach, wurde solcher abgetragen und es sind dagegen in den Jahren 1817 bis 1819 zwei andere grössere dreischürige konische Schachtkalköfen erbaut worden, so dass gegenwärtig diese Kalkbrennerei aus einem fünfschürigen, einem vierschürigen und 2 dreischürigen konischen Schacht- oder sogenannten Rumfordschen Oefen besteht.

Für die hier folgende Beschreibung der Einrichtung und des Betriebes dieser Kalköfen ist der auf Taf. XIII. angegebene vierschürige Ofen gewählt, da er sich in seinen Betriebsresultaten vortheilhaft bewährt hat und dies gerade der Ofen ist, welcher im Jahre 1804, wie oben angeführt, auf den Grund der in dem ersten konischen Ofen angestellten Versuche aus einem früher vorhanden gewesenen Trichterofen umgebaut und nach und nach zur grösseren Vollkommenheit gebracht wurde.

Digitized by Google

Die wesentliche Einrichtung dieses Ofens geht aus der Zeichnung selbst hervor. *)

Die einzelnen Theile desselben bestehen:

a. in der untersten Etage (Fig. 3.)

1) in den Kalkabzügen, welche in Figur 1 im Anfriss, in Figur 2 im senkrechten Durchschnitt, nach den Linien AB in Figur 3 und 4, und in Figur 3 im Grundriss dargestellt und überall mit a bezeichnet sind. Das unterste Banquet dieses Ofens bildet ein Quadrat, dessen Seiten 35′ 6″ lang und in welchen die vier Kalkabzüge (a) gleichmässig vertheilt sind, so dass auf jeder Seite ein solcher Kalkabzug angebracht ist, der auf der Sohle des Ofenschachtes in letzteren einmündet, wie in Figur 3 zu sehen ist. Im Schachte liegen sie gleich weit von einander entfernt, sind 3′ lang, 2′ breit, 1′ 10″ hoch, und, wie der ganze Heerd des Schachtes, mit feuerfesten Thonsteinen ausgepflastert. Die Länge vom Schacht bis zu den Gewölben, unter welchen die Kalksteine beim Kalkziehen stehen und die mit t bezeichnet sind, beträgt 3′ 3″. Sie haben nach vorn einen Abfall von 6″, damit der Kalk während des Ziehens dem Kalkbrenner leichter zurollen kann, und sind mit Zargen und Thüren von gegossenem Eisen versehen, durch welche sie geöffnet und verschlossen werden können. Diese Thüren sind 2′ hoch, 2′ breit und ½″ stark und stehen vor dem Kalkabzug lothrecht. Die inneren Wände und die Ueberwölbung derselben bestehen aus feuerfesten Thonsteinen, 10″ stark, welche in eine Speise, die aus Thon und fein zerstossenen Porzellankapseln besteht, ge-

*) Den hier gemachten Angaben liegt ein Aufsatz nebst Zeichnungen zum Grunde, welchen der verdienstvolle Conducteur und Ofensteiger Schulze, der leider 1833 in der Blüthe seiner Jahre starb, mit vieler Sachkenntniss angefertigt hat.

Digitized by Google

legt sind; diesen feuerfesten Thonsteinen folgen gewöhnliche Mauersteine in Lehm und endlich Kalksteine in Kalk gelegt. Die Sohle dieser Kalkabzüge liegt 3″ höher, als die Sohle des eigentlichen Ofengebäudes, um das Kalkziehen zu erleichtern und den Raum herbeizuschaffen, welcher zur Aufnahme des zu ziehenden Kalkes vorhanden seyn muss; deshalb ist denn auch der Raum unter den Gewölben, soviel es sich thun liess, erweitert, wie dies aus der Zeichnung in Figur 3 näher ersichtlich ist. Der Fussboden dieser Etage ist aus rohen Kalksteinplatten ausgepflastert, um beim Fortgeben des Kalkes, welches mit Schippen geschieht, keinen Sand mitzufassen; auch dauert der Kalk länger, wenn er auf ausgepflastertem trockenem Boden liegt, als auf sandigem Boden, welcher leichter die Feuchtigkeit anzieht, solche dem Kalk mittheilt und ihn alsdann in Mehlkalk zerfallen lässt.

Neben diesen Kalkabzügen befinden sich

2) die Aschenfälle, welche in Figur 1 in der Ansicht, in Figur 2 im Durchschnitt und in Figur 4 im Grundriss dargestellt und mit b bezeichnet sind.

Sie bestehen aus hohlen Räumen von 2′ Breite, 8′ 3″ Länge und 8′ 3″ Höhe, die unmittelbar unter den Rosten in den Feuerungen in der zweiten Etage des Ofens anfangen und sich von da über den Kalkabzug hinweg zur Seite desselben hinziehen und zur Aufnahme der Teufasche bestimmt sind. Ihre Ausmündung ist 1′ 9″ hoch, 1′ 6″ breit und überwölbt, sie reichen aber bis zur Sohle des Ofengebäudes, wie aus Figur 1 ersichtlich, und sind von gewöhnlichen Mauersteinen aufgeführt. Das einmal vorhandene Ofengebäude liess ohne viele Umstände und Kosten eine andere Anbringung der Aschenfälle nicht zu. Die Gestalt der Gewölbe t ist aus Fig. 3 näher ersichtlich.

Digitized by Google

b. In der zweiten Etage.

8) Die Feuerungen, ein sehr wichtiger Theil
Ofens. Sie sind in Figur 2 im Längendurchschnitt
Figur 4 im Grundriss dargestellt, und überall mit
zeichnet. Ihre richtige Construction ist vom wesent
sten Einfluss auf den mehr oder minder vortheilh
Betrieb, und kommt es sehr auf ihre Lage und G
an, um die Wirkung des Feuers auf die möglichst
theilhafte Weise zu benutzen. Die 4 Feuerungen
Schürgassen dieses Ofens sind, wie die Kalkbrüge
Ofenschachte gleichmässig vertheilt, jedoch so, das
Zug oder die Luft die Flamme des Brennmaterials
rade auf die Mitte der gegenüberstehenden 2 Feu
gen hinführt und dadurch aus allen 4 Feuerungen
sammengenommen die Wirkung des Feuers im g
Raum des Ofenschachtes gleichmässig vertheilt
Figur 5, 6 und 7, Taf. XIII., zeigen zur mehren
deutlichung die Feuerung nach einem grösseren M
stabe im Längen- und Querdurchschnitt und im Gr
riss. Die Längen der Feuerungen betragen, vom
schacht an gerechnet, 6′ 6″, und es sind solche
Ausmündung des Schachtes 1′ 10″ hoch und 1′ 3
vorn aber nur 1′ 9″ hoch und 11 9″ weit. Sie er
nach dem Ofenschacht zu um 4″ an, um dadurch
stärkeren Luftzug zu bewirken, und sind auf dem H
mit Rosten versehen, auf deren hinterem Ende ein
telstein liegt. Da, wo diese Feuerungen in den
schacht einmünden, befinden sich kleine Nischen,
bezeichnet, welche im Schacht eben so breit wie
Feuerungen sind, 6″ tief in die Feuerungen einspri
und etwa 12 bis 14″ tief herunterreichen und hin
den Schachtmauern in gleichem Umkreis liegen.

Auf den Rosten an den Nischen, also auf
Heerde der Feuerungen, liegen die Sattelsteine e,
25″ lang, oben 5″, unten 5½″ breit und 5″ hoch

Digitized by Google

und die vorher erwähnten Nischen begränzen. Die Nischen selbst dienen dazu, das Vollfallen der Feuerungen vom nachsinkenden Kalk zu verhüten, und es sind die selben deshalb, wie schon erwähnt, vom Schacht aus und von der äussern Kante des Bogens der Feuerungen 6" tief in dieselben zurückgelegt. Der Sattelstein e dient zur Sicherung der Rosten, damit diese beim Fallen des Kalkes nicht zerschlagen werden können und damit solche auch zugleich fester liegen.

Die Roste, welche aus besonders dazu gefertigten Roststeinen von 22½" Länge, 5" Breite und 5" Höhe bestehen, — und gleich den Sattelsteinen, Wölbsteinen und ordinairen Thonsteinen aus Thon und fein gestossenen Porzellankapseln, und zwar Rost-, Sattel und Wölbsteine aus Thon mit der Hälfte Zusatzes von gestossenen Porzellankapseln, die ordinairen Thonsteine aber aus aus ⅔ Thon und ⅓ Porzellankapseln gefertigt und vor ihrer Anwendung gebrannt werden, — liegen mit dem Vorderheerde in gleicher, um 4" ansteigender Fläche, und bestehen aus 8 Roststeinen, von denen 4 neben einander und je 2 und 2 der Länge nach liegen. Sie haben 1 bis 1¼" breite Fugen zwischen sich, durch welche die Torfasche nach dem Aschenfall fällt, damit sie stets rein erhalten werden können. Die Roste sind also im Ganzen 45" lang, ruhen mit einem Ende auf den Schachtmauern, und zwar in den in denselben angebrachten Nischen, auf ihrer der Länge nach befindlichen Fuge, auf einem kleinen über dem Aschenfall gewölbten Bogen, mit g bezeichnet, von 10" Stärke, und sind auf demselben fest vermauert.

Der Vorderheerd der Feuerungen zwischen den Rosten und der Thür, der 2' lang ist, ruht ebenfalls auf einem über dem Aschenfall gewölbten breiteren Bogen, der hier mit h bezeichnet ist und aus gewöhnlichen Mauersteinen besteht. Derselbe ist mit feuerfesten Thon-

Digitized by Google

steinen ausgepflastert und liegt 3" höher, als die Sohle der zweiten Etage. Die über der Feuerung gewölbten Bögen, aus feuerfesten Thonsteinen bestehend, sind an ihrer Einmündung nach dem Schachte zu, der besseren Haltbarkeit wegen, mit besonders dazu gefertigten sogenannten Wölbesteinen versehen, die 21" lang, 10½" hoch, oben 3½" und unten 2" stark sind.

Auf der Sohle dieser Etage befindet sich unter der Feuerung, wie aus Figur 2 und aus Figur 5 und 8 deutlicher ersichtlich ist, eine kleine Oeffnung, hier mit i bezeichnet, von 10" Weite und 2½" Höhe, so dass ein Mauerstein hindurchpasst, durch welche der eigentliche Luftzug, und demnächst durch die Rostfugen in den Feuerraum, bewirkt wird. Der stärkere oder geringere Luftzug kann also durch diese Oeffnung, indem sie erweitert oder verengt wird, und je nachdem die einströmende Luft nothwendig ist, bewirkt werden. Die Feuerungen selbst sind ringum von feuerfesten Thonsteinen, einen Stein stark, ausgemauert. Um den öfteren Reparaturen derselben, die bei gewöhnlichen Mauersteinen unausbleiblich würden, vorzubeugen, hat man Thonsteine gewählt, und vor ihnen die innerste Schicht für sich bestehend aufgeführt, damit sie allein aufgebrochen und wieder aufgemauert werden können. Vorn sind die Feuerungen, wie die Kalkabzüge, mit Thüren aus gegossenem Eisen versehen, um sie damit zu verschliessen und zu öffnen. Diese Thüren verhindern nun besonders das Eindringen der äusseren Luft, und es kann nur dadurch, dass sie möglichst dicht verschlossen sind, die Hitze oder Flamme concentrirter in den Ofen geleitet werden. In der Regel giebt man diesen Thüren eine etwas schräge Stellung, weil sie alsdann, vermöge ihrer eigenen Schwere, selbst von selbst fester anschliessen, und auch, um beim Aufwerfen des Torfes, nach ihrer erfolgten Oeffnung, ein Zurückfallen zu verhüten. Sie sind mit geschmiedeten

Digitized by Google

eisernen Bändern und Klinken beschlagen und drehen sich in Angeln, die in der gusseisernen Zarge befestigt sind. Die Zargen werden durch eingemauerte Anker festgehalten, und richtet sich ihre Grösse nach den Dimensionen der Feuerungsöffnung.

Um in dieser Etage von einer Feuerung zur anderen gelangen zu können, sind im Ofengebäude überwölbte, hier sehr hohe und mit k bezeichnete Gänge vorhanden, welche die nothwendige Breite von 3′ haben, damit man mit den Torfkarren von der einen zur anderen Feuerung sich zu begeben vermag. Der ganze Fussboden in dieser Etage ist ebenfalls mit rohen Kalksteinplatten ausgepflastert, welches auch hier sehr nothwendig ist, um beim Einwerfen des Torfes in die Feuerungen, welches in der Regel mit Schippen geschieht, nicht zuviel Sand mitzufassen, der ein zu schnelles Verschlacken der Roste, welches ohnehin nicht immer zu vermeiden ist, herbeiführen würde. In dem Fussboden befindet sich unmittelbar vor der Feuerung eine 2′ lange und 10″ breite Oeffnung l, die gewöhnlich mit einem Stück Brett von derselben Grösse zugedeckt wird. Dies Brett ruht auf einem Falz und wird beim Kalkziehen fortgenommen, damit alsdann die Hitze und der Kalkstaub aus der unteren nach der Feuerungs-Etage entweichen kann.

c. Die letzte Etage dieses Ofens besteht

4) aus der Ofengicht, welche in Figur 1 im Aufriss, in Figur 2 im Durchschnitt dargestellt ist. Sie ist ringsum mit einem hölzernen Geländer zur Sicherung der auf derselben beschäftigten Arbeiter versehen. In der Mitte derselben ist die Schachtöffnung m, welche, um die inneren Schachtmauern vor der Zerstörung durch die einzuwerfenden Kalksteine zu sichern, mit einem von 4 gusseisernen Platten zusammengesetzten Gichtkranz versehen ist, dessen innerer Durchmesser dem des Schach-

Digitized by Google

tes gleich, also hier 6′ ist, und der eine Breite von 10″ und eine Stärke von 1″ hat.

Dieser hier beschriebene vierschürige Kalkofen steht im Heinitzbruch, und um die zur Beschickung desselben erforderlichen Kalksteine nach seiner Gicht zu schaffen, ist ein Karrengerüste von den dem Ofen zunächst stehenden Kalksteinstrossen angebracht, das ein mässiges Ansteigen hat, in der Zeichnung aber nicht mit angegeben ist, indem dasselbe mit dem fortschreitenden Bruchbetriebe fast jährlich verlegt und verändert werden muss. Eben dieses Fortschreitens und der Erweiterung des Bruchbetriebes wegen, und weil dadurch die Kalksteinstrossen schon zu entfernt von diesem Ofen zu stehen gekommen sind und die Anförderung der Kalksteine immer beschwerlicher und kostspieliger wird, hat dieser Ofen seit den letzten Jahren bereits Kaltlager gehalten.

Ein ebenfalls sehr wichtiger Theil des Ofens ist

5) der Schacht, welcher in Figur 2 im Längendurchschnitt, in Figur 3 und 4 in verschiedenen Querdurchschnitten zu sehen und mit o bezeichnet ist. Die Gestalt desselben besteht aus zwei, mit ihren ganz gleichen Grundflächen zusammengesetzten abgekürzten Kegeln, die mit der Sohle der Feuerungen in gleicher horizontaler Fläche liegen. Der Schacht theilt sich also dadurch in zwei Abtheilungen: in den oberen und den unteren umgekehrten Kegel. Die grösste Weite dieses Schachtes beträgt bei den Feuerungen 9′, der Durchmesser desselben auf der Gicht 6′ und auf der Sohle der Kalkabzüge 7′ 6″. Die ganze Höhe von der Sohle der Feuerungen bis zur Gicht ist nämlich 23′ 3″, und von der Sohle der Kalkabzüge bis zur Sohle der Feuerungen 6′ 9″. Von diesen Dimensionen, besonders von denen der Durchmesser, hängt, in Verbindung mit gutem Brennmaterial, vorzugsweise der vortheilhafte Betrieb des Ofens selbst ab.

Digitized by Google

Zur Erzielung eines continuirlichen Betriebes in einem solchen Ofen war es nöthig, die Feuerungen so anzulegen, dass sie 6′ 9″ höher zu liegen kamen, um den schon in diesem Raum gaar gebrannten und abgekühlten Kalk ziehen zu können, während der noch glühende, höher anstehende Kalk nachsinkt und auf der Gicht von neuem Kalksteine aufgegeben werden, die von Zeit zu Zeit der Feuerung näher rücken und daselbst ihre zum Weissglühen erforderliche Hitze erhalten.

Der innere Raum des abgekürzten umgekehrten Kegels zwischen den Sohlen der Feuerungen und Kalkabzüge ist also dazu bestimmt, das einmal gaar gebrannte Quantum Kalk so lange aufzunehmen und allmälig sich abkühlen zu lassen, bis ein eben so grosses Quantum von Kalksteinen über den Feuerungen wieder gaar gebrannt worden ist, welches erstere alsdann zu Tage gezogen, so dass hiernächst der entstandene leere Raum durch den noch glühenden gaaren und nachsinkenden Kalk wieder angefüllt wird.

Auf solche Weise wird der Prozess des Kalkbrennens ununterbrochen fortgesetzt.

Die Grösse des unteren Kegels kann jedoch, wie hier zu bemerken bleibt, nicht willkürlich seyn, sondern muss mit dem von einem Ziehen zum anderen gaar gebrannten Quantum Kalk in einem gewissen Verhältniss stehen. Es darf dieser untere Kegel also weder zu gross noch zu klein seyn, wie dies weiter unten bei der Beschreibung der Betriebsführung näher auseinandergesetzt werden soll. Die Maasse der Weite des Ofenschachtes und die Anzahl der Feuerungen, — gutes Brennmaterial jederzeit vorausgesetzt, — bestimmen das gaar zu brennende Quantum Kalk, welches bei diesem vierschürigen Ofen zwischen 25 bis 30 Tonnen Kalk zu 4 Berliner Scheffeln als Norm anzunehmen ist. Würde nun z. B. dieser Raum gerade so gross oder kleiner seyn, als der

Digitized by Google

Raum, den die 25 bis 30 Tonnen Kalk einnehmen, so würde, wenn der abgekühlte gaare Kalk herausgezogen worden ist, nicht nur der noch glühende Kalk nachgestossen und zu Tage gezogen werden müssen, welches die Arbeit des Kalkziehens durch die von den Kalkzügen entstehende Hitze sehr erschwert, sondern es würde auch, wegen der hierdurch entstehenden Verzögerung des Ziehens, das Nachsinken des Kalkes im Ganzen von oben entweder zu rasch erfolgen oder zweimal Statt finden müssen. Im ersteren Fall aber würde alsdann vieler schon gaar gebrannter Kalk in und über den Feuerungen zurückbleiben, der durch ein abermaliges Feuer nach dem Abkühlen zerplatzen und todtbrennen müsste; im anderen Fall beim nochmaligen Hohlziehen, um zum zweitenmal nachsinken zu können, würde der Vorrath an gebranntem Kalk zu stark angegriffen werden, und es würden sehr leicht halb gaare Kalksteine unter den Feuerungen zu liegen kommen, die alsdann den Betrieb des Ofens selbst stören. Auch in ökonomischer Rücksicht würde in diesem Fall mehr Brennmaterial aufgehen, indem entweder der ganze Kalk ein doppeltes Feuer, dessen er nicht bedarf, erhielte, oder bei den noch theils rohen, theils halbgaaren Kalksteinen in der Zeit von einem Ziehen zum anderen nicht die gehörige Wirkung des Feuers hervorgebracht werden könnte, und man sich begnügen müsste, mehre schwächere Züge hinter einander zu machen, um zu dem Vorrath gaaren Kalkes zu gelangen, der bei einem guten Betriebe fallen muss.

Wäre hingegen der Raum zu gross und vielleicht doppelt so gross, als der Raum, den diese 25 bis 30 Tonnen Kalk einnehmen, so würde dadurch der Nachtheil entstehen, dass nach dem Ziehen und beim Nachsinken des Kalkes von oberhalb der Feuerungen nicht ganz garer oder wohl noch roher Kalkstein ebenfalls unterhalb der Feuerungen zu liegen kommt, der nicht mehr de

Digitized by Google

Einwirkung des Feuers unterworfen werden kann, und folglich mit zu Tage gezogen, dann aber nochmals auf die Gicht gegeben werden muss, wodurch nicht allein das gute Ansehen des Kalkes leidet, sondern auch Brennmaterial verloren geht und ein unregelmässiger Gang des Ofens entsteht, indem derselbe durch die wieder aufgegebenen, zum Theil rohen Kalkstücke, von welchen der daran mit befindliche gaare Kalk beim Nachsinken sich trennt, verstopft und in seinem guten Zuge behindert wird.

Erfahrungsmässig ist es daher am vortheilhaftesten, den unteren Raum so gross anzulegen, dass das von 12 zu 12 Stunden gaar zu brennende Kalkquantum, also hier 25 bis 30 Tonnen, ein und ein halbes mal, also 37½ bis 45 Tonnen Kalk, darin aufgenommen werden könne. Der ganze Ofenschacht ist hier demnach so eingerichtet, dass er, mit dem über demselben auf der Gicht aufzusetzenden Kalksteinhaufen von etwa 3 Klaftern, circa 16 Klafter Kalksteine, zu 108 Cubikfuss, aufnehmen kann, von welchen 3 bis 3½ Klaftern den unteren Raum bis zur Feuerungssohle einnehmen, also noch 12½ bis 13 Klaftern für den oberen Kegel und Haufen, und 9½ Klaftern für den oberen Kegel allein verbleiben. Bei einem ununterbrochenen Betriebe, wo jedesmal beinahe 2 Klaftern zu Kalk gebrannter Kalksteine gezogen werden, würden daher in 6 × 12 Stunden (6 × 2 Klaftern) die auf der Gicht aufgegebenen Kalksteine in der Feuerungshöhe zur Weissglühhitze gelangen, also vorher die Steine genug austrocknen können, ohne Explosionen zu veranlassen, welche durch zu schnell entbundene Wasserdämpfe entstehen, deren Expansivkraft gross genug seyn würde, die Ofenmauer zu zersprengen oder doch zu beschädigen.

Was die konische Gestalt des Ofens betrifft, so ist diese eben so zweckmässig als vortheilhaft; denn durch den unteren umgekehrten Kegel erhält die Sohle des

Digitized by Google

Schachtes nicht allein einen kleineren Durchmesser
dern es wird dadurch auch dem Ofen ein stärkere
gegeben, auf welchem die ganze obere Mauer des
sicher ruhen kann. Der kleinere Durchmesser g
zugleich den Nutzen, dass man von allen Seiten mi
Kalkziehhaken bis nach dem Mittelpunkt des Ofens
tes gelangen kann, um den Kalk, welcher sich d
ansammelt, und, wenn er zu lange dort liegen blie
Mehl zerfallen, auch dem Nachsinken hinderlich
würde, herauszuziehen. Dass ferner der Theil des
schachtes über den Feuerungen ebenfalls einen abg
ten Kegel bildet, ist in doppelter Beziehung ni
denn es wird nicht allein die Hitze, welche immer
abnimmt, je weiter sie sich vom brennenden Körp
fernt, oberhalb im engen Raum mehr concentrirt u
durch also wieder wirksamer gemacht, sondern
zweckt auch noch die konische Gestalt ein baldig
regelmässiges Nachsinken der Kalksteine, welches
Haupterfordernissen eines guten Betriebes gehört.

Die Sohle des Ofenschachtes anlangend, so is
mit feuerfesten Thonsteinen ebenfalls kegelförmig
gepflastert, um das Ziehen des Kalkes zu erleichter
das Liegenbleiben desselben im Mittelpunkte zu
dern. Von der zu sehenden, im Mittelpunkte des
des befindlichen Spitze (Fig. 2, Taf. IV.), die 1' 6
ist, gehen nämlich 4 sattelförmige Rücken nac
Schachtmauern zu, und zwar nach der Mitte zwisc
2 und 2 Kalkabzügen, nach den Kalkabzugs-Oeffn
sich erweiternd und vor denselben förmliche Mulde
dend, auf welchen der Kalk nun nicht liegen bleib
dern von der einen oder der anderen Seite diesen
jenem Kalkabzug freiwillig zurollt, wie durch die
nung Fig. 9 und 10 näher verdeutlicht seyn dürfte

Um das Entweichen der Hitze aus dem Ofens
möglichst zu verhindern, sind rings um die Schachtm

Digitized by Google

6) **hohle Räume** von 0″ Breite gelassen, welche mit trockener Holzasche, als einem schlechten Wärmeleiter, ausgefüllt, in Figur 2 mit p bezeichnet sind und zwischen der Kalksteinmauer und der inneren Schachtmauer von gewöhnlichen Mauersteinen liegen. Die Kalksteinmauer ist mit der inneren Mauersteinmauer nur hin und wieder durch lange Binder verbunden, und es muss das Ausfüllen dieser hohlen Räume mit Asche, welche sehr fest einzustampfen ist, gleich beim Aufmauern der Schachtmauern geschehen. Diese Räume gewähren, ausser dem Nutzen, das Entweichen der Hitze zu verhindern, auch noch den Vortheil, dass, wenn sich die inneren Schachtmauern durch die grosse Hitze ausdehnen sollten, sich die Wirkung des Ausdehnens nicht bis auf die äusseren Mauern erstrecken kann, durch welche Einrichtung Sprünge und Risse im Mauerwerk wenn gleich nicht ganz vermieden, doch nicht so merklich und nachtheilig werden, indem durch die Asche dem Ausdehnen des Mauerwerkes kein Hinderniss entgegengesetzt wird.

7) **Die Mauerstärke des Ofens.** Die Schachtmauern, so wie die nächsten Umgebungsmauern der Feuerungen und Kalkabzüge, sind aus feuerfesten Thonsteinen construirt, die in der Zeichnung mit q angegeben worden. Die feuerfeste Thonsteinmauer ist vom Heerde an gerechnet bis zur Sohle der Feuerungen 1 Stein oder 10″ stark, von da ab bis zu 9′ Höhe 2 Steine oder 1′ 8″ stark, dann aber noch 10′ höher wieder nur 1 Stein stark und die letzten 5′ von gewöhnlichen, aber guten Mauersteinen aufzuführen.

Die Schachtmauer ist überhaupt bis zur Aschenfüllung 3 Steine = 2′ 6″ stark und von gewöhnlichen Mauersteinen, die hier mit r bezeichnet sind, aufgeführt. Die Kalkabzüge und Feuerungen sind ebenfalls mit feuerfesten Thonsteinen verblendet; jene auf $\frac{1}{2}$ Stein, weil hier die Hitze nicht so gross ist und dieselben nur beim

Digitized by Google

ersten Anlassen des Ofens der unmittelbaren Einwi
des Feuers unterworfen sind; diese aber auf 1
stark, indem sie mehr Feuer und auf längere Zeit
zuhalten haben. Die Thonsteine werden in sogen
Speise von Thon und fein zerstossenen Porzellanka
statt welcher letzteren man auch zerstossene Thon
stücke anwendet, gelegt; die gewöhnlichen Mauer
aber nur in mit Sand vermischtem Lehm. Nächs
0″ weiten Aschenfüllung folgt nun die äussere Sch
mauer, die mit den äusseren Umgebungsmauern des
oberhalb der Gänge, die mit k bezeichnet sind, in
sammenhange ist und aus Kalksteinen in Kalk gele
steht, unten 9′, oben 10′ stark. Die ganze in
1 Stein starke Futter- oder Schachtmauer vom H
des Schachtes bis zur Gicht ist aber mit der di
umschliessenden, noch 2 Stein starken Mauer nic
Verband, sondern für sich bestehend aufgemauert,
zwar deshalb, um bei vorkommenden Reparaturen
Schachtmauern etc., welche, besonders wenn der O
bis 10 Monate ununterbrochen im Betriebe gewese
unausbleiblich Statt finden müssen, dieselben, da s
bis zur Stärke von $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{4}$ Stein ausgebrannt sind
dann nur allein ausbrechen und von neuem wiede
führen zu können. Von der Gicht ab 7′ tiefer ist
äussere Umgebungsmauer sowohl, als die innere Sch
umfassungsmauer für sich aufgeführt und der zwi
beiden leer gebliebene Theil mit Schutt und Kalk
grutz ausgefüllt, wie dies aus Figur 2 näher ersic
ist, wo s den Schutt und Kalksteingrutz vorstellt.

Die ganze Höhe des Ofens beträgt mit dem
sten Banquet, worauf der Schacht steht, bis zur
38′ und sind seine äusseren Umgebungsmauern au
ganzen Höhe mit 2′ 3″ Dossirung von rohen, die
aber von behauenen, aber nicht geflächten Kalks
aufgeführt. Endlich ist dieser Ofen noch auf alle

Digitized by Google

Seiten mit Verbauen oder Schoppen zur Aufbewahrung des Kalkes, Torfes etc. versehen. —

Sobald ein solcher Kalkofen in Betrieb gesetzt werden soll, geht:

1) die Füllung desselben mit Kalksteinen voran. Diese Arbeit geschieht anfänglich auf folgende Weise. Es werden einem Arbeiter, der sich im Innern des Ofenschachtes befindet, Kalksteine durch einen der vier Kalkabzüge hinein gegeben, und von demselben diese Steine in den unteren Raum bis zu den Feuerungen so eingesetzt, dass sie nicht allein möglichst hohl verzackt werden, sondern auch die drei übrigen, gleich mit zu versetzenden Kalkabzüge durch die einzusetzenden Steine noch um einiges verlängert werden.

Dieses möglichst hohle Setzen der Kalksteine ist theils deshalb nothwendig, um das beim ersten Anzünden des Ofens mit Holz leicht erfolgende Zurückschlagen der Flamme und den dadurch entstehenden starken Rauch zu vermeiden, der Flamme selbst aber freieren Spielraum darzubieten, theils um dadurch später das leichtere Nachsinken des Kalkes zu befördern.

Ist es nicht mehr möglich, den Ofen von hier aus zu füllen, so wird auch der vierte Kalkabzug auf eben die Weise, wie die drei ersten Kalkabzüge, versetzt, und es werden die Steine hierzu durch die Feuerungen hinein gegeben; den Feuerungsheerd oder die Roste aber belegt man vorher mit Brettstücken, damit sie durch das Hineinwerfen der Steine nicht beschädigt werden. Man füllt nun den Schacht noch so hoch an, dass auch die Feuerungsöffnungen ausgesetzt und besonders die Bogen der Feuerungen, welche durch das Einwerfen der Steine von der Gicht aus unbedenklich Schaden leiden würden, vollkommen gesichert sind. Sobald nun das Füllen des Ofenschachtes auch von dieser Stelle aus nicht mehr Statt finden kann, wird diese Arbeit mittelst zweier Kü-

Digitized by Google

hal durch Haspel und Seil fortgesetzt, und zwar h
Art, dass man einen Haspel mitten über den Ofensc
aufstellt und denselben mit einem Bremsbaum ver
dann das Seil um die Haspelwelle legt und an jedes
desselben einen Kübel befestigt. Am Boden jeden
bels wird ein zweites Seil angebracht, welches mit
anderen Ende am Haspelgerüste befestigt ist. Diese
deren Länge sich nach dem Anfüllen der Steine im
also nach der Höhe des noch leeren Ofenschachtes,
tet, lassen nun die Kübel nur so tief hinunter, als
es für rathsam hält, um die Steine nicht zu hoch fi
fallen zu lassen, indem die Kübel während des Hinu
lassens zum Umkippen gezwungen werden. Ist dies
heit ebenfalls vollendet, so wird die vierte Feuer
Oeffnung durch Steine aus dem Mittelpunkt des
schachtes, auf gleiche Weise wie bei den drei an
Feuerungen geschehen, gesichert, der Arbeiter m
eines Kübels in die Höhe geholt und das Füllen vo
Gicht aus fortgesetzt.

Zu bemerken bleibt noch, dass während des H
terlassens der Kübel, der Bremsbaum, welcher da,
auf der Haspelwelle liegt, nach deren Rundung
schnitten ist, angedrückt wird, damit die Kübel nic
schnell sinken, und dass, wenn sich die Steine im
schachte höher anfüllen und ein Umkippen der
nicht mehr Statt finden kann, die Seile verhältniss
kürzer gestellt werden müssen, um die Arbeit fortzus
Ist der Schacht auf diese Weise bis auf etwa 10'
bleibende Tiefe gefüllt, so werden nunmehr die
von der Gicht aus oben, jedoch behutsam, hineing
fen und damit fortgefahren, bis er nur noch etwa 5
oben leer ist. Um diese 5' lässt man den Ofen
ersten Anlassen gern leer stehen, um den Luftzu
den Kalkabzügen, welcher anfänglich nur matt zu
pflegt, nicht zu sehr zu hemmen.

Digitized by Google

Das vorangegangene Füllen mit Haspel und Seil ist übrigens dem blossen Einwerfen der Steine, welches auch wohl geschieht, gewiss vorzuziehen, weil die Steine dabei nicht so zerschlagen werden und nicht so fest in einander gepackt zu liegen kommen, welches nicht allein dem rascheren und besseren Durchbrennen hinderlich ist, sondern auch das Entstehen vielen Mehlkalkes gleich anfänglich verursacht. Zugleich werden dadurch Beschädigungen des Ofenschachtes selbst mehr verhindert.

Nach erfolgter Füllung des Ofens kann sogleich

2) das Ausschmauchen desselben beginnen. Dieses geschieht (bei fest und luftdicht mit nassem Lehm verschmierten Thüren der Feuerungen, Oeffnungen der Aschenfälle und der kleinen Zugöffnungen unter den Feuerungen) mit kleinen Torfstücken oder grobem Torfmüll in den Kalkabzügen, und kann man dieses so lange fortsetzen, bis man die im Ofen den Winter hindurch ausgeführten Reparaturen und die im Ofen liegenden Steine vollkommen ausgetrocknet glaubt. Erlauben es Zeit und Umstände, so kann auch dieses Schmauchfeuer, nachdem die im unteren Raume vorgekommenen Reparaturen, so wie die daselbst liegenden Steine ausgetrocknet sind, nach den Feuerungen verlegt werden; nachdem alsdann zuvor die Kalkabzugsthüren mit nassem Lehm möglichst fest und luftdicht verstrichen worden sind, wobei aber die kleinen Zugöffnungen unter den Feuerungen noch zugelassen werden müssen.

Hat man nun auch hier lange genug geschmaucht, so dass alle Reparaturen und sämmtliche Kalksteine im Schachte ausgetrocknet sind, so lässt man den Ofen mit verschlossenen Kalkabzugs- und Feuerungs-Thüren so lange stehen, bis dessen Anlassen erforderlich wird, und deckt ihn auf der Gicht mit Brettern und grünen Fichtenreis etc. zu, um ihn gegen Schnee und Regen zu schützen. Alsdann folgt

Digitized by Google

3) das Gaarbrennen der Kalksteine im unteren Raume bis zu den Feuerungen. Es werden, ehe man hierzu schreitet und wenn es nicht schon geschehen seyn sollte, die Aschenfälle mit Steinen ausgesetzt und mit Lehm luftdicht verstrichen, eben so die Feuerungsthüren und die kleinen Zugöffnungen unter den Feuerungen. Hierauf wird vorn an den Thüren in den Kalkabzügen eine Reihe Mauersteine auf die hohe Kante eingesetzt und dann auf diese noch eine Reihe dergleichen Steine flach aufgelegt, so dass sich also dadurch 2 Zuglöcher bilden, wie dies auf Taf. III. Fig. 11 gezeigt ist und wo a und b die beiden Luftlöcher vorstellen. Diese kleine Vorrichtung hat für die Folge manche Vortheile, denn einmal liegt das Holz etwas hohl, kann also besser brennen, zweitens kann man die zuweilen sich durch das Holzfeuer zu stark ansammelnden Kohlen mit einem eisernen Rosthaken durch dieselben herausziehen.

Ist dies Alles geschehen, so wird das Feuer in den Kalkabzügen in Thätigkeit gesetzt. Dies geschieht hier mit Holz und zwar anfänglich nur mit klein zerspaltenen Kloben. Holz wendet man deshalb gern an, weil erstens dasselbe eine lebhaftere Flamme giebt und lebhafter brennt als Torf, man auch nicht so lange Zeit zu warten nöthig hat, bis der bis zu den Feuerungen befindliche Kalkstein gaar gebrannt ist, und zweitens sich bei Torffeuer zu schnell Asche ansammeln würde, die während des Feuerns nicht so leicht herauszuziehen ist, ohne dass dadurch auch Verlust an Brennmaterial entstände, und drittens, um den Kalk, der mit der Torfasche in unmittelbarer Berührung kommen würde, nicht so unansehnlich zu machen.

Das Feuer wird anfangs nur sehr schwach unterhalten, um ein allmäliges Erwärmen des Ofens zu bewirken, besonders wenn vorher nicht geschmaucht worden ist, welches denselben auch vor grossen Rissen sichert. Die-

Digitized by Google

ses Feuern richtet sich allemal nach dem vorangegangenen Schmauchfeuer, wie lange und ob überhaupt geschmaucht worden ist; ist letzteres ordnungsmässig geschehen, also der Ofen sowohl wie die Kalksteine ausgetrocknet, so bedarf es eines ganz schwachen Feuers und kürzerer Zeit, weil die einmal ausgetrockneten Steine sich leichter erwärmen und auch nicht mehr zerspringen; haben es hingegen Zeit und Umstände nicht erlaubt, ein gehöriges Schmauchfeuer vorangehen zu lassen, so muss man mit dem Holzfeuer behutsamer zu Werke gehen und längere Zeit ein sehr schwaches Feuer unterhalten. Man wird jedoch sehr bald gewahr, wenn man das Feuer nach und nach verstärken muss; denn im ersteren Fall verzehrt sich das Holz weit schneller als im letzteren, wo es anfänglich gar nicht brennen will und der Rauch oft vorn sehr stark heraustritt. Dieses schwache Feuer muss also, den dabei gemachten Erfahrungen nach, im ersten Fall etwa 12 bis 18 Stunden, im letzten Fall aber 24 bis 36 Stunden unterhalten werden, und fängt man dann in der letzten Zeit schon an, das Feuer durch Aufwerfen von mehren Kloben zu verstärken und hiermit noch etwa 12 bis 18 Stunden fortzufahren, bis dann mit voller Feuerung (d. h. die Kalkabzüge werden mit so vielem Holz, als nur hineingehen will, voll gepackt) dieses Geschäft fortgesetzt werden kann. Sobald aber die volle Feuerung einmal angefangen hat, muss man auch nichts verabsäumen, stets für ein recht starkes lebhaftes Feuer zu sorgen, jedoch auch wiederum das Holz sich gehörig verzehren lassen, damit sich nicht zu viel Kohlen ansammeln, sondern auch der Kalkstein in die Weissglühhitze komme, die durchaus nöthig ist, um denselben vollkommen gaar zu brennen. Dies währt dann etwa noch 60 bis 72 Stunden, in welcher Zeit alsdann der Kalkstein bis zur Feuerung gaar gebrannt ist.

Digitized by Google

Eine bestimmte Regel lässt sich jedoch hier
nicht feststellen, denn es hängt hier viel von der
schaffenheit des Holzes, ob dasselbe gross oder k
d. h. Kloben oder Knüppel ist, und von der inneren
desselben, als auch von der Beschaffenheit der Witte
ab, ob es still oder windig, trockene oder feuchte
und dergleichen mehr ist. In der Regel wird nur
nenes Holz angewendet, weil dieses am schnellste
Flamme kommt und lebhafter brennt, und ist auch
tes Klobenholz dem leichteren Knüppelholz vorzuzi
weil ersteres nicht allein sparsamer, aber dabei
wirksamer brennt und nicht so viele Kohlen entst
lässt als letzteres. Ein öfteres Ausziehen der Ko
durch die vorn in den Abzügen in den Mauersteinen
lassenen Oeffnungen darf während des Feuerns auch
unterbleiben, weil sonst die zunächst auf den Heerd
Schachtes liegenden Steine durch eine zu hohe Ans
lung der Kohlen der Einwirkung des Feuers nicht
ausgesetzt, also auch nicht vollkommen gaar w
würden.

In der Regel werden zu diesem ersten Gaarbre
13 bis 14 Klaftern gutes oder 16 bis 18 Klaftern k
teres Holz, also pro Klafter Kalksteine durchschni
4½ bis 6 Klaftern Holz gebraucht, welcher Mehrverbr
jedoch in der Folge durch Ersparungen an Torf w
gedeckt wird.

Wenn man glaubt, dass der Kalkstein bis zur K
rung gaar gebrannt seyn kann, so überzeugt man
von der Beschaffenheit desselben durch den Augensc
indem man alsdann das Feuer in den Kalkabzügen
unterdrückt oder das darin befindliche Holz niederb
nen lässt, damit es keine helle Flamme mehr geben
und zwar durch Oeffnung der Feuerungsthüren; erk
man nun den vor den Feuerungen liegenden Kalk
und zwar den im Mittelpunkte befindlichen für

Digitized by Google

oder minder gar, so trifft man danach seine Maasregeln mit noch längerem Brennen in den Kalkabzügen, nachdem die Feuerungsthüren wieder mit nassem Lehm luftdicht verstrichen worden sind, oder hört damit auf, verschliesst alsdann die Kalkabzugsthüren, verschmiert sie mit nassem Lehm luftdicht, und setzt nun, nachdem man den Ofen mit Kalksteinen vollgeworfen und einen möglichst grossen, besonders hohen Haufen Steine über die Schachtöffnung auf der Gicht aufgesetzt hat,

4) das Feuern in den Feuergassen, und zwar nunmehr mit Torf, fort. Dieser braucht hier nur möglichst dicht an den glühenden Kalkstein hinangeworfen zu werden, um in Brand zu gerathen. Sobald nun die Feuerungen das erstemal mit Torf so weit vollgeworfen sind, dass nur die eigentlichen Rosten damit bedeckt sind, werden auch die kleinen Zugöffnungen unter den Feuerungen geöffnet, um nun dadurch den Zug in denselben lebhafter zu bewirken.

Was das Aufwerfen des Torfes in die Feuerungen betrifft, so hat auch dies seine Gränzen; die Feuerung, die, wie früher schon gesagt, nach dem Schacht zu um einige Zoll ansteigt, darf nur so weit mit Torf angefüllt werden, dass damit die Rosten hinlänglich bedeckt sind, übrigens aber der hineingeworfene Torf bis an den vor den Feuerungen anstehenden Kalk reicht; ein mehres Anfüllen der Feuerungen mit Torf würde nur ein unnützes Verbrennen desselben zur Folge haben, besonders wenn derselbe auf dem Vorderheerde bis dicht an die Thüren liegt. Zur Vermeidung eines solchen Verlustes an Brennmaterial sowohl, als auch des dadurch entstehenden Verwerfens oder wohl gar Zerspringens der Feuerungsthüren, müssen die Arbeiter angehalten werden, lieber einigemal öfter Torf aufzuwerfen, als die Feuerung bis zur Thür damit vollzustopfen, welches gern von ihnen geschieht, um ein mehrmaliges Aufwerfen nicht nöthig

Digitized by Google

zu haben, indem eine vollere Feuerung längere Zeit zum Abbrennen erfordert, als eine minder vollgeworfene. Sobald nun der Torf in den Feuergassen so weit niedergebrannt ist, dass die Flamme matter zu werden anfängt, muss von neuem auf vorbeschriebene Weise Torf aufgeworfen und damit so lange fortgefahren werden, bis man die Ueberzeugung erlangt hat, dass so viel Kalk über den Feuerungen gaar gebrannt, vorhanden, als zum Ziehen erforderlich ist. In der Regel lässt man das erste Torffeuer 16 bis 18 Stunden lang fortsetzen, indem man hier annehmen kann, dass das erstemal mehr Steine gaar zu brennen sind, als späterhin, wo der Ofen schon längere Zeit in Betrieb gewesen ist und der über den Feuerungen anstehend befindliche gaare Kalk vorhanden ist, hier das erstemal aber erst herbeigeschafft werden soll. Dieser Kalk darf aber auch wieder nicht überhand nehmen, weil dadurch, wie späterhin näher gezeigt werden soll, der Betrieb des Ofens gehindert wird. Während dieses 16 bis 18 Stunden ununterbrochenen Feuerns darf nun auch nicht unterlassen werden, abwechselnd die Gluth mit eisernen Krücken nach hinten zu stossen, und mit einem eisernen Rosthaken die Rostfugen mehremale aufzureissen, damit sich diese, besonders bei schlechtem Brennmaterial, das oft viel sandige Theile enthält, nicht verschlacken, in welchem Falle nicht allein der lebhafte Zug gehemmt wird, sondern auch die Roste dadurch Schaden leiden, indem die Schlacke dann mit einer Meisselstange mit Gewalt abgestossen werden muss.

Sobald die Zeit des Kalkziehens heranrückt, welches zu bestimmten Zeiten des Tages geschehen muss, und in Rüdersdorf Morgens und Abends um 6 Uhr festgestellt ist, wird in den letzten Stunden, also von 5 bis 6 Uhr, nicht mehr aufgeworfen, sondern man lässt das Torffeuer sich fast ganz verzehren, scharrt die Gluth zusammen und mit den eisernen Rosthaken durch die Rostfugen

Digitized by Google

hindurch, oder die noch etwa vorhandene grössere Gluth mit eisernen Krücken mehr nach hinten, um beim Oeffnen der Kalkabzugsthüren durch das Zurücktreten der Hitze durch die Feuerungen, die Thüren derselben, die alsdann zugemacht bleiben, nicht zu glühend werden zu lassen, weil durch plötzliches Abkühlen dieselben zerspringen könnten, reinigt die Feuerungen oberflächlich und schreitet nun

5) zum ersten Kalkabziehen. Es werden hierbei die Feuerungsthüren wieder zugemacht, dagegen die Kalkabzugsthüren geöffnet, der noch vom Zuschmieren festsitzende angetrocknete Lehm von der Zarge und Thür abgestossen, die noch vorhandene Torfasche und die Kohlen aus denselben herausgezogen, zur Seite geschippt oder weggebracht und nun zum wirklichen Ziehen geschritten.

Dieses erste Ziehen mit besonders dazu gefertigten Kalkziehhaken (Taf. XIII. Fig. 12) geht das erstemal in der Regel sehr schwer von statten, denn es muss der Kalk, der hier theils an den Wänden, theils aber auch fest ineinander gebrannt ist, mittelst hölzerner Stangen, statt deren öfter eiserne Stangen zu Hülfe genommen werden müssen, ab- und von einander gestossen werden.

Diese Arbeit wird nun so lange fortgesetzt, und aus jedem Kalkabzuge gleichviel herausgezogen, bis sich kein Kalk mehr auf dem Heerd und an den unteren Wänden des Schachtes vorfindet, sondern derselbe ganz frei hängend zu sehen ist. Sobald man dies erreicht hat, muss von dem nunmehr frei hängenden Kalk noch so viel abgestossen werden, bis man von hier aus in die kleinen Nischen, welche sich unter den Feuerungen in der Schachtmauer befinden, und auch zum Theil in die Feuerungsöffnungen selbst hineinsehen kann, und das zur Norm angenommene Quantum Kalk hier das erstemal etwa 25 Tonnen gezogen hat; sind diese gezogen, so werden die

Digitized by Google

Kalkabzugsthüren wieder zugemacht, man begieb
nun wieder nach den Feuerungen in der 2ten Eta
schreitet dann

6) zum Nachstossen des Kalkes vor de
ben. Hierzu bedient man sich besonders dazu ge
ter eiserner runder Stangen, sogenannter Stöhrst
von 10 bis 12 Fuss Länge, die an dem vorderen
ganz stumpf und hinten mit einem Ringe zum bec
ren Anfassen une Festhalten versehen sind (Taf
Fig. 13). Diese Stange schiebt man zur Feuerun
ein und legt sie behutsam auf den Sattelstein, dan
man sie am hinteren Ende, also am Ringe, so ho
möglich und sucht nun den in der Feuerungshöh
genden Kalk nach unten abzustossen. In der Reg
besonders wenn der Ofen in dem gewünschten gut
stande sich befindet, d. h. dass das zum Ziehe
Norm angenommene Quantum Kalk auch oberha
Feuerungen vorhanden und gar gebrannt ist, gel
nicht ganz leicht von Statten, und ist man gezw
mehre grössere Kalkstücke klein zu stossen, un
Zweck zu erreichen; zuweilen müssen sogar 2 a
Mann an eine dergleichen Stöhrstange treten, un
Oeffnung nach unten zu in dem sehr fest in ei
gebrannten Kalk zu erhalten. Gelingt nun dies b
grössten Anstrengung auch noch nicht, so öffnet
lieber wieder die Kalkabzugsthüren, lässt dabei aber
die Feuerungsthüren etwa 10 bis 15 Minuten offe
hen, damit der glühende Kalk sich etwas abkühl
wieder zusammenziehe und dadurch von den Wände
reisse, und versucht dann abermals dieses Nachst
Gewöhnlich erreicht man nach diesem Verfahren, d
vergeblich wiederholten Versuchen zum Nachstosse
weilen mehremale wiederholt werden muss, seinen Z
und sobald man nun eine Oeffnung oder die nächste
gebung einer Feuerungsöffnung frei bekommen hat,

Digitized by Google

welche die abgestossenen Kalkstücke nach dem unteren hohl gezogenen Raum entweichen können, ist auch das fernere Nachstossen leichter, selbst wenn man vor den anderen drei Feuerungen den Zweck noch nicht erreicht haben sollte. Man kann nämlich nunmehr von dieser einen frei gewordenen Feuerung den anderen durch noch längere, bis zu 18 Fuss lange eiserne oder auch hölzerne Stangen zu Hülfe kommen, und muss man dann nur sein Augenmerk beim Stossen auch noch darauf richten, dass man mittelst der eisernen Stangen, durch ein anhaltendes Hin- und Herziehen derselben auf einem und demselben Fleck des Sattelsteins, denselben nicht ausfeile, welches anfänglich sehr leicht Statt finden kann, bis derselbe mit mehrer aufgebrannter Schlacke, die das Ausfeilen wegen ihrer Härte verhindert, versehen ist. Vor allen 4 Feuerungen muss man nun den Kalk von den Wänden so weit wegstossen, dass die Grundfläche der beiden Kegel, aus denen der Schacht besteht, und die mit den Feuerungen in gleicher Höhe liegen, frei sind, der Kalk also unter sich einen weiteren Raum findet, als der ist, in welchem er noch gespannt hängt. Den im Mittelpunkte des Schachtes hängenden Kalk lässt man aber gern etwas tiefer herunterhängen, so dass derselbe einen förmlichen Bauch behält. Dieses Nachstossen, besonders im Laufe des Betriebes, bestimmt sich jedoch öfter danach, ob mehr oder minder Kalk über den Feuerungen gaar gebrannt ist u. s. w. Sollte nun nach diesem Nachstossen des Kalkes sein Nachsinken ungewöhnlich länger ausbleiben, das hier beim erstenmale auf 3, 4 bis 6 Stunden und zuweilen noch länger anzunehmen ist, so muss man dasselbe nochmals wiederholen und so viel und so hoch nachzustossen suchen, dass man ringsum an den Schachtmauern in der Feuerungshöhe umherstossen kann, ob etwa an einigen Stellen der Kalk noch an den Wänden angeschmolzen ist, oder einzelne Thonsteine sich

Digitized by Google

angeschmolzen finden. Ist letzteres der Fall, so
man, wenn die eisernen Stangen nicht hinreichen, lä
hölzerne, sogenannte Schirrstangen zu Hülfe ne
und mit diesen die angeschmolzenen Kalkstücke ode
sogenannten Schmelz, welcher beim ersten-, zweiten
drittenmale häufig Statt findet, abzustossen suchen.

Ist dies Alles geschehen, und kann man keine
mehr mit den Stangen erlangen, so muss man das
sinken ruhig abwarten und alsdann erst das Feuer
der fortsetzen.

Sobald aber das Durchstossen und Nachsinken
ist, schreitet man

7) zum Reinigen der Feuerungen. Dies
beit besteht im Durchscharren der Torfasche un
noch etwa vorhandenen, aber nur sehr wenigen
durch die Rostfugen; im Aufreissen der etwa n
den Rostfugen liegenden kleinen Kalkstückchen, die
das Hineinwerfen des Torfes, wenn derselbe den
berührte, sich abgelöst haben und hineingefallen si
behutsamen Abstossen der Schlacke von den Roste
dergl. mehr.

Alles dieses muss aber im Anfange der Betri
sehr behutsam geschehen, damit die Roste bis dah
sie durch ein längeres Feuer mehr Haltbarkeit i
erlangt haben, nicht beschädigt werden.

Zu diesen Arbeiten bedient man sich

a) eiserner Rosthaken (Taf. XIII. Fig. 14),
bis 7 Fuss lang seyn müssen, um damit bis an de
telstein gelangen zu können, und am hinteren The
einem Ringe zum bequemeren Anfassen, vorn ab
einer umgebogenen Spitze oder Nase versehen seyn
sen. Letztere darf jedoch nur so stark seyn, da
mit derselben in die Rostfugen hineinkommen kan
etwa darin liegende kleine Kalkstückchen oder Sc
vom Torf herausziehen oder nach dem Aschenfal

Digitized by Google

herstossen zu können. Dieser Rosthaken wird überhaupt während des Feuerns einigemale angewendet, um, wie schon früher erwähnt worden ist, die Rostfugen aufzureissen und vor dem Verschlacken zu sichern;

b) eiserner Krücken (Fig. 15), die einen 3 Fuss langen eisernen Stiel haben und am hinteren Ende mit einer Tülle versehen sind, um sie durch hölzerne Stiele zu verlängern.

Durch diesen eisernen 3 Fuss langen Stiel werden sie etwas schwerer als jene, nur mit einem 18 Zoll langen eisernen Stiel versehene Kalkziehhaken; dieser ist aber bei den Krücken durchaus nöthig, weil sonst der hölzerne Stiel durch die beim Reinigen der Feuerungen in denselben immer noch vorhandene starke Hitze zu leicht in Brand gerathen und sehr oft abbrennen würde. Man gebraucht sie, um die zurückgebliebenen grösseren Kalkstücke und die Schlacke, die sich durch den Rosthaken nicht hat hervorziehen lassen, hervorziehen zu können. Besonders ist dies nach dem Nachsinken des Kalkes der Fall, bei welcher Gelegenheit, ungeachtet die Roste beinahe um 12 Zoll zurückliegen, dennoch Kalkstücke in die Feuerungen fallen, hauptsächlich wenn durch die Länge der Betriebszeit die Rogen der Feuerungen schon etwas gelitten haben oder ausgebrannt sind; auch bedient man sich derselben zum Nachstossen der Torfgluth während des Feuerns, welches ebenfalls nicht unterbleiben darf und besonders oft geschehen muss.

c) Eiserner Spaden (Fig. 16), um die hervorgezogenen oft noch glühenden Kalkstücke und die Schlacke etc. gleich wegschippen zu können.

d) Eiserne Meisselstangen (Fig. 17), die 6. 7 bis 8 Fuss lang sind und vorn an der Spitze mit einer scharfen gut verstählten Schneide versehen seyn müssen, um die festsitzende Schlacke von den Rosten, Sattelsteinen und inneren Wänden der Feuerungen, überhaupt wo die-

Digitized by Google

selbe überhand genommen haben sollte, abmeiss
können.

Ist das oben Gesagte genau ausgeführt, so mu
das freiwillige Nachsinken des Kalkes aus dem
engeren in den unteren weiteren und dann wieder
werdenden Raum ruhig abwarten, welches dann
nach gehöriger Abkühlung des Ofens erfolgt, und
tet dann erst wieder zum Feuern.

Wenn der Kalk, wie der Brenner sagt, gefallen
gesunken) ist, so revidirt man nochmals die Feuer
ob nicht etwa wieder Kalkstücke hineingefallen seyn
ten, welches gewöhnlich der Fall ist, reinigt sie
wirft die Feuerungen voll Torf und verschmiert nu
der die Kalkabzugsthüren luftdicht mit nassem Leh
Hülfe kleiner Mauerkellen, und wirft alsdann den
etwa leer gewordenen Theil des Schachtes mit d
der Gicht vorräthig liegenden Kalksteinen wieder

Beim Nachsinken des Kalkes ereignet es sich
öfter, dass die Kalkabzugsthüren, wenn gleich sie
fest eingeklinkt gewesen sind, wieder aufspringen
muss daher auch diese wieder nachsehen, und w
aufgesprungen seyn sollten, wiederum schliessen u
nassem Lehm verschmieren.

Das Feuern geschieht nun wieder ununterbroch
zum nächsten Ziehen, und muss man mindestens
den lang dasselbe fortsetzen, in welcher Zeit, der
rung gemäss, der Kalk gaar gebrannt ist; dann wi
der gezogen und zwar das 2te und 3temal nur
schwach, höchstens 16 bis 20 Tonnen, um erst
forderlichen Vorrath von Kalk im Ofen anstehen
ben. Das Nachstossen des Kalkes, das Reinig
Feuerungen, das Vollwerfen derselben mit Torf, d
schmieren der Kalkabzugsthüren mit Lehm und da
werfen des leer gewordenen Schachtes, geschieht n
Reihe nach wieder auf dieselbe Weise, wie bere

Digitized by Google

sagt worden ist. Das 4te Ziehen, so wie die nächstfolgenden Züge, können nun schon wieder stärker genommen werden, wenn der Ofen nämlich hinreichenden Kalkvorrath hat; bemerkt man diesen aber noch nicht als hinreichend, so zieht man immer noch unter dem zur Norm angenommenen Quantum, und fährt mit diesen schwachen Zügen so lange fort, bis man die vollkommene Ueberzeugung hat, dass das erforderliche Quantum Kalk über den Feuerungen vorhanden ist,

Auf diese Weise wird nun das Kalkbrennen täglich fortgesetzt.

Im Allgemeinen würde nun über den Betrieb des Ofens noch Folgendes zu sagen seyn:

Die Quantität des zu ziehenden Kalkes richtet sich allemal nach der Beschaffenheit des Ofens, diese aber wieder nach der Beschaffenheit der gaar zu brennenden Kalksteine, ob sie mehr oder minder Feuer erfordern, um in die Weissglühhitze zu kommen; auf die Beschaffenheit des angewendeten Brennmaterials, ob der Torf von guter, ziemlicher oder nur leichter Beschaffenheit gewesen ist; auf die Dauer des Brennens, ob der Torf gut oder schlecht, matt oder lebhaft gebrannt hat; auf die Witterungsbeschaffenheit, ob dieselbe stürmisch oder still, nass oder trocken etc. gewesen ist, und dergleichen Umstände mehr.

In der Regel lassen sich bei diesem Ofen 25, 28 bis 30 Tonnen Kalk à 4 Berliner Scheffel zur Norm beim Kalkziehen annehmen, so dass aus jedem Kalkabzuge 6 bis 7 und 8 Tonnen gezogen werden müssen, deren Abschätzung man durch die Länge der Zeit und durch das Verpacken jedes einzelnen Zuges ziemlich genau kennen lernt; öfter ist es auch der Fall, über 30 Tonnen Kalk ziehen zu müssen, und lässt sich dieses, wie schon gesagt, nur bei genauer Erwägung aller Umstände bestim-

Digitized by Google

men, auf die, besonders während des Feuerns, genau gegeben werden muss.

Diese bessere und schlechtere Beschaffenheit Ofens rücksichtlich seines Betriebes hängt nur allei der Beschaffenheit und Quantität des Kalkes über Feuerungen ab, und diese lernt man aus sehr Kennzeichen kennen, deren man sich aber nur durc Länge der Zeit und durch ein sehr fleissiges Beob des Ofens zu eigen machen kann.

Zeigt sich z. B. nach dem Ziehen und Wegs des Kalkes vor den Feuerungen, dass letzteres sehr s von Statten ging und dass der Kalk im Ofen bau mig sehr tief herunterhängt, so ist der zum Gaarbr erforderliche Hitzegrad vorhanden gewesen und eine hinreichende Quantität gaarer Kalk, und zwar s über den Feuerungen vorhanden, dass derselbe Nachsinken den unten durch das Ziehen des Kalke gewordenen Raum ausfüllt, und noch keine un Stücke vor oder unter den Feuerungen zu liegen men, welche im letzteren Fall durch das nun wie fortzusetzende Feuer nicht gaar gebrannt werden den; wie hoch jedoch, nach Fussen bestimmt, der Kalk über den Feuerungen vor dem Nachsinken im ansteht, lässt sich nicht genau angeben, und häng nur von genaueren Beobachtungen und den dabei g melten Erfahrungen ab. In diesem Falle kann als bald keine hindernden Umstände bis wieder zum Z eingetreten sind, das zur Norm angenommene Qu Kalk das nächstemal gezogen werden, ohne dem nachtheilig zu werden, d. h. dass späterhin ungaare nur halbgaarer Kalk mit zu Tage gezogen werden Bleibt er alsdann einige Stunden und noch länger dem Durchstossen hängen, so kann man ihn dreist noch höheres Nachstossen zum baldigen Nachsinken, ches alsdann allemal in ganzer Masse und nicht

Digitized by Google

weise geschieht, behülflich seyn. Dieses Hängen des Kalkes währt in der Regel, wenn der Ofen in seinen Futtermauern gut und glatt ist, und derselbe mit hinreichend und nicht zu vielem gaaren Kalk über den Feuerungen versehen ist, mehrjährigen Beobachtungen zufolge, 1 bis $1\frac{1}{2}$, höchstens 2 Stunden. Sind die Futtermauern aber schon mehr ausgebrannt, oder doch nicht mehr so glatt, sondern schon rauher geworden, welches nie vermieden werden kann, wenn der Ofen 6 bis 7 Monate und noch länger ununterbrochen im Betriebe gewesen ist, wohl $2\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden, selten aber noch länger.

Zeigt es sich dagegen nach dem Ziehen von den Feuerungen aus, dass der Kalk zum Theil vor den Feuerungen schon weggefallen ist, oder dass beim Nachstossen desselben mit den eisernen Stangen derselbe sich bei der geringsten Berührung wegstossen lässt, zum Theil auch von selbst und besonders aus der Mitte stückenweise hoch herausfällt, und ein dunkelrothes Ansehen und keine Sprünge hat, so ist es gut, wenn mit dem Kalkziehen das nächstemal etwas nachgelassen wird, weil dies ungaaren Kalk in minderer Höhe über den Feuerungen verräth. Dasselbe gilt auch, wenn eine oder die andere Seite vor dem Nachsinken des Kalkes hoch herausbricht, welches öfter bei stürmischer Witterung der Fall ist, und dann in der Regel auf derjenigen Seite Statt findet, von welcher der Sturm gekommen ist, indem er die Flamme aus den anderen Feuerungen zurückstösst und nach dieser Seite hin das Feuer nicht so wirken kann, als nach der anderen, also wo der zum Gaarbrennen erforderliche Hitzgrad nicht vorhanden gewesen ist.

In diesem Fall zieht man dann auf der hoch herausgebrochenen Seite das nächstemal etwas weniger Kalk als auf den anderen Seiten, wodurch man bezweckt, dass er auf dieser Seite beim Nachsinken nicht so tief herunterfallen kann, und auf diese Weise bald wieder die ge-

Digitized by Google

hörige Quantität gaarer Kalk ringsum im Ofen e
wird. Gut bleibt es aber daher allemal, wenn ma
dem Ziehen nicht die völlige Gewissheit hat es sey
reichender Kalk vorhanden, dass man alsdann lieb
was unter dem zur Norm angenommenen Quanto
demnächst erst durchstösst und dann lieber noch
Kalk nachzieht, wenn man es für zweckmässig hält.

Hierdurch bezweckt man wenigstens, dass, wen
Ofen nicht so vielen gaaren Kalk hat, wie man v
thet, durch das hohe Herabfallen desselben beim D
stossen kein so grosser Nachtheil für den Ofen ents
kann, auch keine ungaaren Steine mit zu Tage ge
zu werden brauchen, welches aber nicht zu verm
wäre, wenn man das zur Norm angenommene Qu
oder wohl gar schon mehr gezogen hat.

Auch selbst schon beim Ziehen, besonders wen
hender Kalk mit zu Tage gezogen wird, kann man
aus seinem Ansehen, indem er an die kalte Luft k
theils an dem Zusammenbacken mehrer Stücke zu
Ganzen, theils an seinem Knistern, theils aber auch,
der auf dem Heerd des Schachtes vorhanden gew
lose Kalk herausgezogen ist, und man von den Kalk
gen aus den im Ofen befindlichen Kalk noch so tie
unterhängen sieht, dass er mit hölzernen Stangen
stossen werden muss, um noch mehr ziehen zu kö
auf die gute Beschaffenheit des Ofens schliessen.

Aber auch eben so nachtheilig für den Ofen
wieder, wenn man die Quantität gaaren Kalk übe
Feuerungen zu gross anstehen lässt, weil alsdann
Kalk durch zu viel erhaltenes Feuer nicht allein
gebrannt, sondern derselbe auch an die Wände seh
angebrannt und überhaupt zusammengebrannt wir
dass hierauf ein sehr schweres Durchstossen Statt fi
auch derselbe alsdann zu lange hängen bleiben w
wodurch wiederum der Ofen zu sehr abkühlen un

Digitized by Google

gehörige Zeit zur Feuerung, wenn gleich nicht verloren gehen, doch aber mit dem Ziehen rücksichtlich der bestimmten Zeit in Unordnung kommen würde. Sollte es aber dessenungeachtet doch einmal der Fall seyn, dass der Kalk 3 Stunden und länger hängen bliebe, ehe er nachsinkt, so muss man lieber die Feuerungszeit bis zum nächsten Ziehen etwas verlängern und 1, 2 oder mehre Stunden später ziehen.

Die kürzeste Feuerungszeit sind 8 Stunden, in welcher Zeit, wie schon gesagt, der zum Gaarbrennen des Kalksteins erforderliche Hitzgrad erzeugt wird.

Durch die Länge der Zeit lassen sich daher nur genau die Kennzeichen wahrnehmen, wie ein solcher Ofen stets in ganz gutem untadelhaftem Betriebe zu erhalten ist.

Da das Nachsinken des Kalkes in der Regel mit einemmale und in Masse geschieht, so haben sich die Arbeiter sowohl beim Nach- und Wegstossen des Kalkes, als auch beim Reinigen der Feuerungen, sehr in Acht zu nehmen, damit sie nicht von der im hohlen Raum des Ofens befindlichen Hitze beschädigt werden, welche im Moment des Nachsinkens mit solcher Gewalt zu den Feuergassen, welche, bis er nachgesunken ist, offen stehen bleiben müssen, herausgepresst wird, dass nicht selten das brennende Feuermaterial selbst, wenn solches noch in den Feuerungen vorhanden seyn sollte, von den Rosten mit herausgestossen wird. Eben so muss man auch die beim Nachstossen des Kalkes anzuwendenden eisernen Stöhrstangen so anfassen, dass man durch dieselben nicht Schaden nehmen kann, wenn der Kalk während dieser Arbeit nachsinken und dabei die Stange treffen sollte; letzteres findet besonders dann Statt, wenn der Ofen zu wenig gaaren Kalk über den Feuerungen anstehen hat, in welchem Fall der Kalk gern gleich während des Nachstossens nachzusinken pflegt. Dieses Nach-

Digitized by Google

sinken des Kalkes ist aber auch in der Regel leicht vorher wahrzunehmen, indem dasselbe durch ein Knacken im Ofen angezeigt wird, welches durch das Zusammensinken und durch das Losreissen des Kalkes von den Wänden im Innern des Ofenschachtes entsteht, und sobald dieses im zunehmenden Maasse gehört wird, muss man alles Wegstossen mit den eisernen Stangen, das Reinigen der Feuerungen, kurz alle Arbeiten vor den Feuerungen meiden, um nicht Schaden zu nehmen, auch die Feuerungsthüren zumachen, besonders wenn die Anlage der Feuerungen so ist, dass die glühende Luft aus denselben in die nahe gelegenen Torfschuppen etc. hineingetrieben werden kann.

Während des Betriebes und besonders während des Feuerns ist es ein Haupterforderniss, dass stets eine ununterbrochene lebhafte Flamme erhalten werde, auch die Feuerungsthüren nicht unnützerweise geöffnet werden, weil sonst in der zum Feuern bestimmten Zeit die gehörige Wirkung nicht hervorgebracht werden kann; ferner, dass sich die Torfasche in den Aschenfällen nicht zu sehr ansammle und die Rostfugen verstopfe, weil dies ein sehr baldiges Verschlacken derselben und ein schlechteres Brennen durch Hemmung des Luftzuges zur Folge haben würde.

Dieses Ansammeln der Torfasche kann man sehr deutlich durch die unter den Feuerungen befindlichen Luftöffnungen wahrnehmen, und sobald diese Asche so hoch sich angesammelt hat, dass sie mit diesen Oeffnungen in der Waage, also von den Rosten nicht mehr weit entfernt liegt, muss unverzüglich

8) das Aschenziehen erfolgen, welches bei diesem Ofen in der Regel, bei ununterbrochenem Betriebe, alle 3 bis 4 Tage Statt finden muss, sich aber nach dem zum Feuern angewendeten Torf, ob derselbe mehr oder minder Asche giebt, richtet. Es geschieht nur dann, wenn der

Digitized by Google

Kalk schon gezogen ist, und die Feuerungen gereinigt worden sind. Sobald die Asche gezogen und weggeschafft worden ist, müssen die Aschenfallöffnungen wie vorher wieder mit Mauersteinen zugesetzt und mit nassem Lehm möglichst luftdicht verstrichen werden, um den Luftzug in den Feuerungen nicht zu hemmen.

Ein lange anhaltender und nicht oft unterbrochener Betrieb ist rücksichtlich des Brennmaterial-Verlustes am vortheilhaftesten, dagegen ein öfteres und besonders längeres Anhalten, dabei ein nur einmaliges täglichen Ziehen, für den Brennmaterial-Aufwand weniger ökonomisch; denn der Ofen kühlt dabei zu sehr ab und der erforderliche verloren gegangene Hitzgrad muss in diesem Falle erst wieder ersetzt werden. Doch ist es auf der anderen Seite wieder rathsam, den Betrieb in 6 oder 14 Tagen auf 12 oder 24 Stunden zu unterbrechen, also mit dem Feuern anzuhalten, indem man, nachdem die gehörige Zeit gefeuert worden ist, die Feuerungsthüren, so wie die kleinen Luftöffnungen unter den Feuerungen, mit einem Mauerstein versetzt und mit Lehm verschmiert. Auf diese Weise kann man, wenn der Debit es erheischen sollte, zu jeder Stunde wieder Kalk ziehen und den Betrieb fortsetzen lassen, welches nicht der Fall seyn würde, wenn man unmittelbar nach dem Kalkziehen auch die Feuerungsthüren zum Anhalten verschmiert.

Nach diesem Anhalten, wobei der Ofen sich abkühlt, sinkt der Kalk in der Regel von selbst während des Ziehens nach, besonders wenn der Ofen einen oder mehre Tage auf diese Weise verschlossen gestanden hat. Es muss indessen hierbei auf ein in den Ofen ringsum erfolgendes gleiches Nachsinken Bedacht genommen werden, welches nur durch ein aus jedem Kalkabzuge zu gleicher Zeit und gleich starkes Kalkziehen geschehen kann, weshalb dann auch mindestens so viel Arbeiter bei einem Ofen seyn müssen, als derselbe Kalkabzüge hat.

Digitized by Google

Auf dieses Nachsinken muss man aber auch während des Ziehens sehr aufmerksam seyn und sich, wenn man es nicht bemerkt hat, die Gewissheit auf der Gicht zu verschaffen suchen.

Eher darf auch das Feuern nicht fortgesetzt werden, weil sonst der durch das Nichtnachsinken im Innern des Ofens entstandene hohle Raum zu manchen Nachtheilen Veranlassung geben kann, indem nicht allein die höher liegenden Kalksteine nicht gaar gebrannt werden können, sondern auch Brennmaterial unnützerweise verbrannt wird, ferner die Schachtmauern der Einwirkung des Feuers zu sehr ausgesetzt sind, diese dadurch leicht ausgebrannte Stellen erhalten und alsdann einen unregelmässigen Betrieb herbeiführen würden, und endlich weil bei dem Nachsinken des Kalkes während des Feuerns, besonders während des Aufwerfens des Torfs, wenn einmal in den Feuerungen viel Gluth vorhanden ist, diese nicht allein dem Arbeiter sehr gefährlich werden, sondern auch ausserhalb im ganzen Ofen umhergeworfen und leicht feuergefährliche Folgen haben kann.

Bei einem längeren Anhalten des Ofens müssen die nächsten Züge Kalk ebenfalls wieder etwas schwächer gemacht und der Ofen eben so behandelt werden, als wäre er erst in Betrieb gesetzt worden.

Ferner hat dieses Anhalten auch noch den Vortheil für den Betrieb, dass die in dem Ofenschachte an den Wänden sich angesetzte Ofenschlacke von selbst reinigt, daher man, wenn man dieses Verschlacken wargenommen hat, zum Anhalten auf einen oder mehre Tage, je nachdem man dies nach der Beschaffenheit des Verschlackens für gut befindet, gezwungen wird. Dieses Ansetzen der Schlacke, welche theils aus der in den Thonsteinen befindlichen Kieselerde, theils aus den zu häufig Statt findenden fremdartigen Beimischungen des Kalksteins, oft aber aus beiden zugleich u. dgl. m. gebildet wird, hat

Digitized by Google

den grossen Nachtheil für den Ofen, besonders wenn sie sich in grossen Massen sowohl in dem ganzen Umkreis, welches jedoch nur selten Statt findet, als auch nur an einigen Stellen ansetzt, dass das Nachsinken des Kalkes dadurch erschwert wird und alsdann in der Regel, besonders wenn noch andere ungünstige Umstände sich hinzugesellen, auf der von der Schlacke rein gebliebenen Seite des Ofens, ein Durchbrechen der rohen Steine entsteht, welche, da sie einmal in den hohlen Raum unter den Feuerzugen gefallen sind, eben so zu Tage gezogen werden müssen, und dadurch nicht allein dem Kalk ein schlechtes Ansehen geben, sondern auch auf die ökonomischen Resultate nachtheilig wirken.

Sollte jedoch dieser Uebelstand, gewöhnlich nur eine Folge der Unachtsamkeit des Brennens, während des Betriebes dennoch eingetreten seyn, so ist das rathsamste Mittel, denselben baldigst dadurch abzuhelfen, dass man die nächsten Züge, also hier von 25, 26 bis 28 Tonnen als Norm, auf 12, 14 bis 16 Tonnen vermindert, oder, wenn der Absatz an Kalk es erlaubt, 1½ bis 2mal so lange, als nur im guten Zustande des Ofens nöthig gewesen wäre, also 18 bis 16 Stunden, zu brennen und lieber einen Zug verloren gehen zu lassen, als mehre Tage hinter einander sich mit den rohen oder nur halbgaaren Kalksteinen zu plagen. Dieses Nachbrennen bestimmt man jedoch alsdann nach der Beschaffenheit des Durchbruchens und der Quantität roher durchgebrochener Steine. Ist nun hierauf ein doppelt so langes Brennen erforderlich gewesen, so ist es auch wieder gut, nach diesem längeren Brennen und vor dem hierauf folgenden Kalkziehen, den Ofen 8 bis 12 Stunden mit verschlossenen und verschmierten Feuerungen stehen und etwas abkühlen zu lassen.

Alle diese Erfordernisse lernt man nur mit der Länge der Zeit kennen und bleibt der Betrieb immer tadelns-

Digitized by Google

weiss, sobald man seine Zuflucht zu solchen Massregeln, wie die obengenannten sind, zu nehmen genöthigt ist.

Das zweckmässigste Füllen dieses Ofens mit Brennsteinen und Kothen *), die zu Rüdersdorf gewöhnlich jede Sorte zur Hälfte gebrannt werden, geschieht während des Betriebes durch blosses Einwerfen derselben durch einander, so dass kein Sortiren der grossen und kleinen Steine Statt findet, weil dies die günstigsten Erfolge liefert. Wollte man dagegen handeln und z. B. erst mit grossen oder Brennsteinen füllen, die gegen die kleineren Steine oder Kothen zum Garbrennen mehr Feuer erfordern, so würde die Flamme durch die sich bildenden hohlen Räume zwischen den Steinen zwar durchspielen, auch die den Feuerungen zunächst liegenden vollkommen gaar brennen können, allein die weiter nach oben liegenden würden alsdann nicht in dem Masse der Wirkung des Feuers ausgesetzt seyn, weil die Flamme durch die hohlen Räume zu schnell entweichen würde, welches, wenn kleinere Steine dieselben ausfüllten, mehr zurückgehalten werden und das Feuer auf beide Sorten zugleich besser wirken würde. Eben so nachtheilig ist es aber auch, wenn man mit lauter kleinen Steinen füllen würde, indem diese durch das mehr concentrirte und nicht so weit nach oben durchgreifende Feuer fest zusammengebrannt werden, den Luftzug verstopfen und die über diesem liegenden Steine der Wirkung des Feuers nicht mehr in dem Maasse unterworfen werden würden, dass sie vollkommen gaar gebrannt werden können, wodurch denn auch beim Durchstossen der Uebelstand ein-

*) Zu den ordinairen Kalksteinen oder Brennsteinen rechnet man Stücke, welche 36 Cubikzoll bis $\frac{1}{2}$ Cubikfuss Inhalt und 3 bis 75 Pfd. Gewicht haben; wogegen zu den Kothen die kleinsten Stücke bis unter 36 Cubikzoll Inhalt und unter 3 Pfd. Gewicht gehören.

Digitized by Google

treten würde, dass man mit den eisernen Stöhrstangen nichts mehr losstossen könnte, oder, wenn man mit aller Gewalt dieses Ab- und Durchstossen durch ein auf diese Weise fest ineinander gebranntes grösseres Stück bezweckt haben würde, auch nun mit einemmale rohe oder nicht völlig gaare Steine folgen müssten, die, wenn man nun das zur Norm angenommene Quantum Kalk gezogen hätte und kein eben so starker Vorrath gaarer Kalk über den Feuerungen anstände, beim Nachsinken unterhalb derselben zu liegen kommen, und nun, da sie der Wirkung des Feuers nicht mehr unterworfen werden können, roh oder nur halb gaar zu Tage gezogen werden müssten, und dadurch dem Kalk, wie schon oben erwähnt worden, ein schlechtes Ansehen u. s. w. geben würde. Daher ist es am rathsamsten, mit grossen und kleinen Steinen unter einander geworfen zu füllen, indem alsdann nicht so viele hohle Räume entstehen, die Flamme gehörig durchgreifen und, nicht unterdrückt, die gehörige Wirkung hervorbringen kann.

Sämmtliche Arbeiten bei diesem vierschürigen Ofen werden, sobald er in Betrieb gesetzt worden, von 4 Arbeitern im Gedingelohn verrichtet, und zwar sind von diesen 3 bei Tage und einer des Nachts beschäftigt. Die 3 Arbeiter bei Tage müssen das Brennen, Kalkverpacken und das Ankarren des erforderlichen Holzes und Torfes besorgen, der eine Arbeiter des Nachts hingegen hat nur mit dem Brennen zu thun und muss ausserdem den zu einem Kalkabzuge gehörigen herausgezogenen Kalk, wenn Schiffsgefässe in Ladung liegen, in Tonnen verpacken, oder, wenn dies nicht der Fall ist, auf die Seite bringen oder so weit zurückwerfen, dass derjenige Raum vor den Kalkabzügen, der zur Aufnahme des am nächsten Morgen wieder zu ziehenden Kalkes nöthig ist, frei wird.

Der Ordnung wegen wird jedem Arbeiter eine Feuerung mit dem dazu gehörigen Kalkabzuge und Aschenfall

Digitized by Google

überwiesen, die er für seine Person besorgen muss; da aber bei Tage nur 3 Arbeiter beim Ofen sind, so wird die vierte Feuerung abwechselnd von den 3 Arbeitern gemeinschaftlich mit besorgt. Eben so ist, wenn viel Kalk bei Tage zu verpacken ist, die Einrichtung getroffen, dass 2 Arbeiter bei dieser letzten Arbeit und der 3te allein beim Brennen beschäftigt ist, welche wiederum täglich unter einander abwechseln. Der des Nachts beschäftigte Arbeiter (Nachtschichter) hilft nur Morgens und Abends ziehen und die Feuerungen rein machen, weshalb er von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr und länger des Morgens, und die 3 Arbeiter bei Tage von 5 Uhr Morgens bis 6 Uhr Abends und zuweilen noch 2 bis 3 Stunden länger beim Ofen bleiben müssen, besonders wenn der Abendzug noch an Käufer fortgegeben werden muss, welches nicht selten der Fall ist. Ein häufiges Controlliren der Arbeiter ist höchst nöthig, damit, wie schon an verschiedenenmalen oben erwähnt worden, nichts versäumt und nicht unnützerweise Torf etc. verbrannt, sondern der Ofen stets in einem guten Betriebe erhalten werde.

Diese 4 Arbeiter erhalten für jede Tonne gebrannten Kalk ein Lohn von 1 Sgr. 7 Pf. und haben sie bei zweimaligem täglichen Ziehen, und jeder Zug nur zu 25 Tonnen Kalk gerechnet, nach Abzug für die beim Torfkarren zu leistende Hülfe, ein tägliches Schichtlohn von 15 bis 16 Sgr., für welches sie aber auch 14, 15 und mehr noch mehre Stunden arbeiten müssen.

Es bleibt noch anzuführen, dass zu Rüdersdorf aus Einer Klafter Kalksteine (zur Hälfte Brennsteine, zur Hälfte Kothen) erfahrungsmässig

Digitized by Google

15,000 Tonnen Stücken- und
0,090 « Mehlkalk,
oder auf 1000 « Stückenkalk
nur etwa 6 « Mehlkalk

zu erfolgen pflegen, und zum Gaarbrennen einer Klafter Kalksteine sind gewöhnlich $1\frac{5}{12}$ Klafter Holz oder $1\frac{6}{7}$ Klafter Torf erforderlich. Die Feuerung geschieht mit Torf und nur zum ersten Anbrennen der Oefen wird Holz angewendet, wie in der Beschreibung des Betriebes selbst bereits gesagt worden. Ist der Torf von recht guter Beschaffenheit, so werden weniger als $1\frac{6}{7}$ Klafter erfordert, wogegen bei zu leichtem Torf damit nicht auszureichen steht.

Die Klafter Brennholz wird zu 6′ Breite, 6′ Höhe und 3′ Klobenlänge gesetzt, enthält mithin 108 Cubikfuss. Eine Klafter Torf enthält 108 Cubikfuss aufgesetzter Masse und wird mit 77 Körben schlichtvoll nach dem Wurfe gefüllt. Ein Torfmaasskorb ist, im Lichten gemessen, 17″ oben, 13″ unten im Quadrat weit und 15″ hoch, enthält daher einen Raum von 3395 Cubikzoll. Eine Tonne Kalk enthält 4 Scheffel à 3072 preuss. Cubikzoll, folglich 7 Cubikfuss 192 Cubikzoll und wiegt ungefähr $2\frac{1}{4}$ bis 3 Centner.

Die Einrichtung eines dreischürigen konischen Kalkofens ergiebt sich aus Taf. XIV. Die Form, welche man diesem Ofen gab, hing von den Lokal-Verhältnissen ab.

Das eigentliche Ofengebäude bildet im untersten Bankett ein regelmässiges Sechseck, dessen Seiten 12′ lang sind, weil diese Form wegen der anzubringenden 3 Kalkabzüge und 3 Feuerungen, erstere in der unteren, letztere in der zweiten Etage, sich am besten dazu eignete. Auch in der zweiten Etage bildet das Gebäude noch ein

Digitized by Google

Sechseck, jedoch ist dieses nicht ganz regelmässig angelegt, wie aus dem Grundriss bei den Feuerungen in Figur 5 zu sehen ist.

Es sind nämlich die drei Seiten, in welchen sich die Feuerungen befinden, kürzer und nur 10′ 0″ lang, die dazwischen liegenden Seiten dagegen 13′ lang, um die erforderliche Länge für die Feuerungen herzustellen. Die dritte Etage, deren Grundriss hier nicht, wohl aber deren Durchschnitt in Figur 3 mit verzeichnet ist, bildet einen Raum rings um den Ofen, welcher zu mancherlei Zwecken benutzt werden kann. In dem Seitengebäude ist die Wohnung für einen Arbeiter.

Die Umfassungsmauern dieses Ofens, welche ebenfalls ein Sechseck bilden, sind so angelegt, dass jedesmal eine Ecke derselben vor einer Seitenfläche des äusseren Sechsecks steht, weil nur auf diese Weise der möglichst grösste Raum vor den Kalkabzügen und Feuerungen zu beschaffen gewesen ist. Vier Seiten dieses äusseren Sechsecks stehen nur frei, die beiden anderen sind durch den Anbau des Seitengebäudes, welches sich an die stehen gebliebene Kalksteinwand anlehnt, versteckt. Zur Beschaffung des erforderlichen Lichts sind in der unteren Etage 2 Thüren und 2 Fensteröffnungen, in der 2ten Etage 2 Thüren und 4 Fensteröffnungen und in der 3ten Etage 4 Fenster und 1 Thür, durch welche zugleich der Eingang zur Arbeiterwohnung Statt findet, angebracht.

Figur 1 stellt die vordere Ansicht des Ofens dar. Des besseren äusseren Ansehens wegen ist der Ofen mit einer 2′ hohen Plinte und oben mit einem 3′ hohen Gesims versehen; auch sind die Thüren durch einen kleinen vorspringenden Fronton verziert.

Die Umgebungsmauern sind von rohen, die Ecken aber von behauenen, jedoch nicht geflächten Kalksteinen mit 8′ Dossirung aufgeführt und mit dem inneren Seitengebäude durch Gurt- und Spitzbogen verbunden. Die

Digitized by Google

Gicht ist zur Vermeidung von Gefahr für die auf derselben beschäftigten Arbeiter mit massiven Pfeilern und dazwischen eingemauerten Gitterfeldern von gegossenem Eisen umgeben.

Figur 2. Ansicht des Ofens von der Seite nebst dem vorbemerkten Seitengebäude. Es ist diese von derjenigen Seite dargestellt, auf welcher der zum bequemeren Auffahren der Kalksteine nach dem Ofen erst später angebrachte massive, bis zur eigentlichen Gicht mit Pfeilern und eisernen Gitterfeldern versehene Bogen ersichtlich ist.

Das Terrain unterhalb steigt von den Kalkabzügen bis zur Sohle der Feuerungen allmälig an, und führt dann von hier aus eine Treppe von rohen aber nicht geflächten Kalksteinstufen nach der 3ten Etage, vor welcher noch ein kleines, mit einem hölzernen Gitter versehenes Potest, das ebenfalls auf einem Bogen ruht, befindlich ist. Von hier aus führt wieder eine 2te in der daselbst anstehenden Kalksteinwand ausgehauene Treppe zur Gicht. Der auf der Gicht befindliche Schornstein aus der Arbeitswohnung im Seitengebäude hat die bedeutende Höhe von 12′ erhalten müssen, um das Rauchen in der daselbst befindlichen Küche zu vermeiden.

Figur 3 stellt die Ansicht des Höhendurchschnittes nach der Linie AB in Fig. 4, 5 und 6 dar. Aus derselben sind nicht allein die 4 Etagen, nämlich bei den Kalkabzügen, den Feuerungen, bei dem zu Nachtlagern etc. bestimmten Raum und bei der Gicht, sondern auch die Einrichtung der Kalkabzüge, Aschenfälle und Feuerungen, die nächste Umgebung des Schachts, auch die Gurt- und Spitzbogen, über welche die einzelnen Etagen gebildet werden, und auch die Verbindungsart des äusseren Gebäudes mit dem inneren, zu ersehen.

Figur 4. Grundriss bei den Kalkabzügen. Man sieht hier die Lage der 3 Kalkabzüge und 3 Aschenfälle, welche

Digitized by Google

im inneren Gebäude gleichmässig vertheilt sind, im Grundriss und zwar erstere mit ihrer Einmündung in den Ofenschacht. Die überwölbten Räume vor den Kalkabzügen, in welchen anfänglich die Brenner beim Kalkziehen stehen, später aber der gezogene Kalk zu liegen kommt, sind, so viel es das Ofengebäude erlaubte, um an Festigkeit und Haltbarkeit nicht zu verlieren, zur Gewinnung des möglichst grössten Raumes nach aussen erweitert; auch befinden sich in den Gewölben derselben Oeffnungen, siehe Fig. 3, durch welche die Hitze und der Kalkstaub etc. während des Kalkziehens nach der oberen Etage entweichen kann. Die Umgebungsmauern, welche mit ihren 6 Ecken so gestellt sind, dass sie vor den Seitenflächen des inneren Ofengebäudes, also jedesmal vor einem Kalkabzug oder vor einer Feuerung stehen, und wozu der Raum vor den Feuerungen die Norm angeben musste, sind so angelegt, dass sich in demselben ein Raum bildet, welcher zur Aufnahme des noch nicht verkauften und hierin zurückzuwerfenden Kalkes bestimmt ist, weil der Raum unmittelbar vor den Kalkabzügen beim jedesmaligen Ziehen vom Kalk geleert seyn muss, um das Ziehen selbst nicht zu erschweren. Der letztere Raum ist daher so gross, dass er 3—4 aus einem Kalkabzuge gemachte Züge, wenigstens 21 bis 28 Tonnen, der ganze innere Raum des Ofens vor allen 3 Kalkabzügen aber, incl. des vor den Zügen liegenden Kalkes, 100 Tonnen aufnehmen kann.

Ausserdem ist noch ein Behältniss, in Fig. 4 mit n bezeichnet, welches sich unter dem Seitengebäude befindet und zur Aufbewahrung des in Tonnen verpackten Kalkes bestimmt ist.

Die äusseren Umgebungsmauern sind mit dem inneren Ofengebäude durch 12 Gurtlagen von Kalksteinen mit dazwischen gewölbten Kappen von Mauersteinen verbun-

Digitized by Google

den, welche erstere im Grundriss mit punktirten Linien angegeben sind.

Unter den Aschenfällen sind kleine überwölbte Räume befindlich, die zur Aufnahme der glühend zu Tage gezogenen Torfasche dienen, sobald dadurch der Raum im Innern des Ofens zu sehr beschränkt werden sollte, von wo sie erst vor dem nächsten Aschenziehen, also nach ihrer gänzlichen Abkühlung, verkarrt werden kann. Der Fussboden dieser ganzen Etage ist mit rohen Kalksteinplatten ausgepflastert.

Figur 5. Grundriss bei den Feuerungen. Aus dieser Zeichnung ist die Anlage der ebenfalls gleichmässig vertheilten Feuerungen mit ihren Einmündungen in den Ofenschacht ersichtlich. Die oben erwähnten Oeffnungen, durch welche die Hitze etc. während des Kalkziehens entweichen kann, sind in den zwischen den Feuerungen befindlichen Seiten durch punktirte Linien angegeben.

Die Umfassungsmauern, welche die Fortsetzung des bei den Kalkabzügen angelegten Sechsecks bilden, und auch mit ihren Ecken vor den Seitenflächen des gleichfalls sechseckigen inneren Ofengebäudes stehen, sind durch 12 Spitzbogen von Kalkstein mit dazwischen gewölbten Kappen von Mauersteinen mit letzterem verbunden, über welchen alsdann die 3te Etage gebildet wird. Auch hier sind in den Umfassungsmauern Räume, wie bei den Kalkabzügen, und zwar von der Grösse gelassen, dass sie den während 12—16stündigen Feuerns erforderlichen Torf aufnehmen können.

Figur 6. Ansicht der Ofengicht. In der Mitte der Gicht befindet sich die Ausmündung des Ofenschachtes, welche mit eisernen Gichtkranz belegt ist, um die inneren Schachtmauern durch das Einwerfen der Kalksteine vor Beschädigungen zu sichern.

Von der 3ten Etage, in welcher sich die Räume zur Lagerstätte befinden, ist keine Abbildung gefertigt wor-

Digitized by Google

den, weil sie nichts Wesentliches des Ofens ausmacht, auch diese Räume in Fig. 3 schon angegeben sind.

Was die einzelnen Theile des Ofens speciell anbetrifft, so sind zuerst

A. In der ersten Etage

1) die Kalkabzüge, welche in Fig. 4 im Grundriss, Fig. 3 aber im Durchschnitt zu sehen und überall mit a bezeichnet sind, zu bemerken. Sie sind 3′ 3″ lang, vorn 2′ 3″ weit und 2′ hoch, hinten aber 2′ 6″ weit und 2′ 6″ hoch, mit lothrecht eingemauerten Thüren von gegossenem Eisen versehen, die beim Kalkziehen geöffnet, nachher aber wieder zugemacht und mit nassem Lehm sehr fest und dicht verschmiert werden können, damit keine Luft eindringen, den Zug aus den Feuerungen hindern und auf den vorliegenden Kalk nachtheilig wirken kann. Sie sind in der Rundung des Schachtes gleichmässig vertheilt und haben die Richtung nach dem Mittelpunkt des Schachtes. Bis zum Heerde des Schachtes haben sie ein sanftes Ansteigen, damit der Kalk leichter herausrollen kann, und sind ringsum mit feuerfesten Thonsteinen verblendet, auch ist der Heerd mit dergleichen Steinen gepflastert.

2) Die Aschenfälle, welche sich in den Seiten zwischen 2 und 2 Kalkabzügen befinden, mit lothrecht eingemauerten 1′ 6″ hohen Thüren von gegossenem Eisen versehen, und unten 4′ lang, 2′ breit, oben 3′ lang, 2′ breit, und im Ganzen 8′ hoch sind, sieht man in Fig. 4 im Grundriss, in Fig. 3 im Durchschnitt und überall mit b bezeichnet. Die Thüren derselben müssen ebenfalls während des Brennens möglichst dicht und fest mit nassem Lehm verschmiert werden. In diesen Aschenfällen sammelt sich die Torfasche, welche nur dann herausgezogen wird, sobald sie sich ganz gefüllt haben. Sie befinden sich, wie in Fig. 3 ersichtlich ist, unmittelbar bis auf den Heerd unter den Feuerungen. Unter ihnen

Digitized by Google

befinden sich kleine überwölbte Räume, deren Zweck schon angegeben ist.

B. In der zweiten Etage sind die Feuerungen von Wichtigkeit. Es sind deren drei in diesem Ofen, in Fig. 5 im Grundriss, in Fig. 3 im Durchschnitt und überall mit c bezeichnet. Sie sind im Innern in der Rundung des Ofenschachtes gleichmässig vertheilt und alle durch den Mittelpunkt des Schachtes nach der Mitte der zwei gegenüberstehenden Feuerungen gerichtet, vorn 1′ 6″ breit, 1′ 9″ hoch, hinten 2′ breit, 2′ hoch, 6′ lang und ebenfalls mit eisernen Thüren versehen, die, wie aus Fig. 3 bei 1 zu sehen ist, eine oberwärts nach dem Schacht zu sich neigende Stellung haben. Die Rostflächen bestehen aus 8 Stück besonders dazu gefertigten Roststeinen, welche mit d bezeichnet sind, und die Maasse der beim vierschürigen Ofen angegebenen haben. Es liegen 4 derselben neben einander mit einer 1 bis 1¼ Zoll starken Fuge, durch welche die Asche nach dem Aschenfall durchfällt und auch der Luftzug befördert wird, und 2 und 2 der Länge nach aneinander, durch eine 6 bis 8″ starke Brüstung, durch welche eine kleine Nische, mit e bezeichnet, in der Schachtmauer gebildet wird, von dem Umkreis des Schachtes getrennt. Sie haben ebenfalls ein sanftes Ansteigen von 4″; ihre Wölbung ist mit dem Heerde gleichlaufend, und diese sowohl wie die der Seitenwände sind mit feuerfesten Thonsteinen verblendet, auch der Vorderheerd mit solchen Steinen ausgepflastert. Die dem Schachte zunächst liegenden Rosten liegen mit einem Ende auf den Schachtmauern, mit dem anderen auf einem über dem Aschenfall gewölbten kleinen Bogen, in Fig. 3 mit f bezeichnet; die der Thür zunächst liegenden Rosten aber ruhen mit einem Ende auf dem gedachten Bogen f, mit dem anderen ebenfalls auf einem zweiten über dem Aschenfall gewölbten Bogen, unter welchem sich die kleine Luftzugöffnung g befindet.

Digitized by Google

An der Einmündung der Feuerungen in Schachte liegen auf den Rosten wiederum Sattelsteine, in Fig. 3 und 5 mit h bezeichnet, welche das Ende der vorerwähnten Nische e ausmachen und dazu dienen, dass, wenn der Kalk aus dem oberen Theil des Schachtes nach dem unteren nachsinkt, nicht zu viele Kalkstücke auf die Rosten fallen und dieselben beschädigen können. In den zwischen den Feuerungen liegenden Seiten befinden sich jene Oeffnungen, durch welche die Hitze etc. hierher entweichen kann; sie sind mit einem flachen Bogen überwölbt, in Fig. 5 durch punktirte Linien angegeben und mit i bezeichnet. Durch die ebenfalls in Fig. 5 mit k bezeichnete Treppe, welche nur zum Theil zu sehen ist, ist die Verbindung der oberen mit der unteren Etage hergestellt.

Die Räume in der 3ten Etage und die Ofengicht in der 4ten und letzten Etage dürfen hier nicht weiter erwähnt werden, da sie schon hinreichend beschrieben worden. Es ist nun noch die specielle Beschreibung des Ofenschachtes nöthig. Derselbe ist in Fig. 3 im Längendurchschnitt, in Fig. 4, 5 und 6 aber in verschiedenen Querdurchschnitten zu sehen und überall mit n bezeichnet. Seine Durchmesser betragen auf dem Heerde 6′ 6″, bei den Feuerungen 9′ und auf der Gicht 6′. Er besteht auch aus 3 abgekürzten, mit ihren Grundflächen bei der Sohle der Feuerungen zusammengesetzten Kegeln, und ist im Ganzen 35′ hoch. Seine Höhe von den Kalkabzügen bis zu den Feuerungen beträgt 8′ 3″ und von den Feuerungen bis zur Gicht 26′ 9″. Der Heerd derselben ist ebenfalls mit einer kegelartigen und sattelförmigen Erhöhung von 1′ 6″ versehen, durch welche vor den Kalkabzügen 3 Mulden gebildet werden, die das Liegenbleiben und demnächst das Zerfallen des Kalkes verhindern. Es ist derselbe auch mit feuerfesten Thonsteinen ausgepflastert. Der ganze Ofenschacht enthält mit

Digitized by Google

dem auf der Gicht über denselben aufzusetzenden Haufen von 3—4 Klaftern, 14 bis 18 Klaftern Kalksteine, von welchen der untere Raum etwa 3 bis 3¼ Klaftern, also 45 bis 50 Tonnen Kalk enthält, und für den oberen Kegel mit Haufen noch 14 bis 15 Klaftern verbleiben. Da täglich nur zweimal 1¾ bis 2 Klaftern Steine zu Kalk gebrannt = 27 bis 30 Tonnen gezogen werden, so können die Kalksteine, da sie alsdann von der Gicht aus in 5 bis 6mal 12 Stunden erst zur Weissglühhitze vor den Feuerungen gelangen, vorher genug austrocknen und keine Explosionen und Risse in den Ofenschachtmauern veranlassen, zumal in den Umfassungsmauern ausserdem noch 24 eiserne Anker gelegt worden sind, die dem Ganzen schon Festigkeit genug geben. Diese Risse, welche durch die grosse und anhaltende Hitze dennoch zu entstehen pflegen, hat man auch noch durch Füllungen von trockener Holzasche zu verhüten gesucht. Diese ungefähr 6 bis 8 Zoll breite Aschenfüllung geht rings um die innerste Ofenschachtmauer herum, und ist nur hin und wieder durch lange Binder mit der äusseren verbunden, welche letztere sowohl in die äussere Kalksteinmauer als in die innere Mauer von Mauersteinen eingreifen, so dass dadurch für die Haltbarkeit und Festigkeit des Ofengebäudes vollkommen gesorgt ist. Die Mauerstärke besteht von der Sohle der Kalkabzüge bis zur Sohle der Feuerungen aus einer 1 Stein starken Mauer von feuerfesten Thonsteinen in dergleichen Speise gelegt, an welche sich eine 1 Stein starke Mauer von sehr guten Mauersteinen in Lehm gelegt und endlich eine Kalksteinmauer in Kalk gelegt anschliesst. Von der Sohle der Feuerungen an, besteht diese bis zu einer Höhe von 11 Fuss aus 2 Steinen feuerfester Thonsteine in dergleichen Speise gelegt, dann hinter dieser aus 1 Stein guten Mauersteinen in Lehm gelegt, dann von dieser Höhe ab noch 12 Fuss höher nur aus 1 Stein feuerfester Thonsteine in

Digitized by Google

dergleichen Speise gelegt, dahinter 2 Steine Mauersteine in Lehm gelegt und endlich von hier ab bis zur Gicht aus 3 Steinen Mauersteine in Lehm gelegt. Hinter dieser Mauer von überhaupt 2′ 6″ Stärke folgt, in 4′ 6″ Höhe von der Sohle der Feuerungen an bis beinahe zur Gicht, die 6 bis 8″ breite Aschenfüllung und hinter dieser die Fortsetzung der Schachtmauern aus Kalksteinen in Kalk gelegt. Die innerste 1 Stein starke Futtermauer vom Heerde des Schachtes bis zur Gicht ist aber mit der dieselbe umschliessenden noch 2 Steine starken Mauer nicht im Verbande, sondern für sich bestehend, aufgemauert, um bei vorkommenden Reparaturen, die alle Jahre Statt finden, nur diese Mauer allein ausbrechen und wieder aufführen zu dürfen. Die ganze Stärke der Schachtmauern beträgt bei der Sohle der Kalkabzüge 7′ 8″, bei der Sohle der Feuerungen 6′ 6″, in der 3ten Etage ebenfalls 6′ 6″ und geht mit dieser Stärke bis zur Gicht fort. Die Stärke der Umgebungsmauern beträgt in der ersten Etage 3′ 9″, in der zweiten Etage 3′ und in der dritten Etage 2′ 3″ und geht in dieser Stärke bis zur Gicht fort. Der Raum über der 3ten Etage zwischen den Schacht- und Umgebungsmauern ist ebenfalls nur hin und wieder verbunden, sonst aber mit Kalksteingrutz, Schutt etc. ausgefüllt.

Der Gang des Betriebes dieses Ofens ist derselbe, welcher beim viersehürigen Ofen ausführlich angegeben ist, und weicht nur darin ab, dass bei diesem aus 3 statt bei jenem aus 4 Kalkabzügen der Kalk gleichmässig zu Tage gezogen wird, auch was dort bei 4 Feuerungen zu bemerken war, hier nur auf 3 Feuerungen bezogen werden kann.

Digitized by Google

10.

Die Anwendung des heissen Windes bei Schmiede- und Frischfeuern.

Von

Herrn Wachler
zu Malapane.

Die bis jetzt erhaltenen Resultate von der Anwendung des heissen Windes bei den Eisen-, Hohr- und Kupolo-Oefen bestätigen im Allgemeinen, dass die bedeutenden Vortheile, welche aus der Ersparung an Schmelzmaterialien hervorgehen, mit den Kosten der zur Darstellung des heissen Windes erforderlichen Vorrichtungen nicht in Vergleichung zu stellen sind. Die Ersparung an Brennmaterial wird um so grösser seyn, je weniger zu reducirende Bestandtheile die Schmelzmasse enthält, denn die zur Reduction erforderliche Kohlenmenge wird bei erhitzter Luft eben so gross seyn müssen als bei kalter, und daher werden auch die auf verschiedenen Werken bei der Anwendung von erhitzter Luft erhaltenen Resultate in demselben Verhältniss, wie die zu verschmelzenden Beschickungen reicher oder ärmer sind, verschieden ausfallen, am vortheilhaftesten nämlich da, wo die ärm-

Digitized by Google

sten Erze verschmolzen werden. Wenn es nur darauf ankommt, Schmelzhitze zu erzeugen und keine Kohle zur Reduction zu verwenden, wie beim Kupolo-Ofen-Betrieb, so muss die Ersparung an Brennmaterial am bedeutendsten seyn, wie dies auch die Erfahrung bestätigt.

Ueber die Frage: ob die Ersparungen an Brennmaterial mit der zunehmenden Temperatur des Windes im Verhältniss stehen, ist eine entscheidende Antwort wohl noch nicht zu geben. Die bisher in Schlesien gemachten Erfahrungen scheinen darauf hinzuweisen, dass bei einer stärkeren Erhitzung des Windes als bis zu 180° R. eine zunehmende Ersparung an Brennmaterial nicht mehr zu bemerken ist.

Eine andere wichtige Frage ist die: welchen Einfluss übt die erhitzte Luft auf die Beschaffenheit des dabei dargestellten Eisens überhaupt aus, und ist dieser Einfluss ein von dem Grade der Temperatur, bis zu welchem die Erhitzung des Windes Statt fand, abhängiger? Auf diese Frage geben die seither gesammelten Erfahrungen noch keine entschiedene Antwort. Zuvörderst wird man unterscheiden müssen, ob das Roheisen zu Gusswaaren angewendet oder zu geschmiedetem Eisen verarbeitet werden soll. Für die Anwendung des Roheisens zur Giesserei, sey es unmittelbar aus dem Hohofen oder durch nochmaliges Umschmelzen in Flamm-, Kupolo- und Tiegel-Oefen, scheint das bei heisser Luft erblasene Roheisen grosse Vorzüge vor dem bei kalter Luft erblasenen zu besitzen. Ein hoher Grad von Flüssigkeit, das dichte Gefüge, ein seltener vorkommendes Ausscheiden von Graphit, eine schöne glatte Oberfläche beim erstarren, lassen der Anwendung des Roheisens zu Gusswaaren nichts zu wünschen übrig, wenn die Temperatur des Windes nicht über 160 bis 180° R. beträgt.

Von dieser Gränze und darüber hat man indess die Erfahrung gemacht, dass es viel mehr schwindet und bei

Digitized by Google

grosser Spannung an relativer Festigkeit abnimmt, wodurch die Haltbarkeit von ins Gewicht fallenden Gusswaaren gefährdet wird.

Für den Verfrischungsprozess scheint sich das bei heisser Luft und bei Holzkohlen erblasene Roheisen, sowohl im gewöhnlichen Frischheerde mit Anwendung von kalter als heisser Luft, als auch beim Flammofen-Frischen, eben so gut zu verhalten, als das bei kaltem Winde erblasene Roheisen. Diese Erfahrung bestätigt sich aber nicht allgemein bei dem bei Koaks erblasenen Roheisen. Dieses zeigt eine bedeutendere Verminderung seiner Festigkeit, geht im Frischfeuer bei kalter und heisser Luft sehr roh und lässt kein haltbares Stabeisen erwarten. Dies abweichende Verhalten des, bei gleichen Hitzgraden, mit Holzkohlen oder mit Koaks erblasenen Roheisens, ist durch mehrfache Versuche bestätigt, aber die Ursachen davon bleiben noch näher zu ermitteln. Es ist wohl möglich, dass der in den Koaks-Hohöfen vorhandene, weit intensivere Hitzgrad, einen anderen Einfluss auf das chemische Verbindungs-Verhältniss des Roheisens ausüben werde, allein der eigentliche Grund dieses verschiedenen Verhaltens würde, bei gleich bleibenden Erzen, doch in der Verschiedenartigkeit der Asche von den Holzkohlen und von dem Koaks gesucht werden müssen, wobei sich wohl voraussetzen lässt, dass höhere Temperaturen die Reduktion der erdigen Beimengungen der Koaks zu Metall befördern und auf diese Weise das Roheisen stärker verunreinigen.

Anwendung der erhitzten Gebläseluft bei Schmiede- und Zain-Feuern. In allen Fällen, wo nur ein starker Grad von Hitze hervorgebracht werden soll, also bei allen Kleineisen-Feuern und bei den eigentlichen Schmiedefeuern, da lassen sich die Vortheile der erhitzten Luft nicht mehr verkennen. Die in England bei den Schmiedefeuern erhaltenen Resultate sollen in

Digitized by Google

einer weit schneller zu bewerkstelligenden Schweisshitze und in einer Ersparung von etwa $\frac{1}{7}$ an Kohlen bestehen. Die in Frankreich durch Lecocq angestellten Versuche weichen von jenen englischen ab und ergeben als Resultat $\frac{1}{4}$ Zeitersparniss, $\frac{1}{9}$ geringeren Eisenverlust, aber keine Ersparung an Steinkohlen gegen die kalte Luft. Eine Verminderung des Querschnitts der Düsen- oder Formöffnung soll für die Arbeit vortheilhaft einwirken. Die Temperatur der Luft soll etwa 160° R. betragen haben. Die zur Anwendung gebrachten Apparate sind aber jedenfalls nicht praktisch und dem Zwecke entsprechend zu nennen, weil sich in diesen kleinen Feuern, bei fortwährendem Ablöschen der Kohlen, eine gleichmässige Erhitzung am Boden des Feuers, welchen der Apparat mit bildete, nicht erwarten lässt.

Befriedigender erscheinen die in Hannover durch Herrn Karmarsch angestellten Versuche, wobei sich eine Ersparung von 37 Procent gegen den gewöhnlichen Steinkohlen-Bedarf und $\frac{1}{6}$ geringerer Eisenabgang ergeben haben. Der Apparat bestand aus 8 horizontal neben einander liegenden Röhren von Blech, welche von der Flamme des Schmiedefeuers erhitzt wurden und die Temperatur des Windes bis etwa 120° R. steigerten.

Die Vortheile bei Schmiede- und Nagelfeuern werden um so erheblicher ausfallen, je mehr die Feuer sich ununterbrochen im Gange befinden. Noch grösser sind aber die Vortheile bei Zain- und Reckfeuern, weil man es hier schon mit grösseren Massen zu thun hat, und weil die Benutzung des Feuers, wenn auch nicht immer Tag und Nacht, doch wenigstens den ganzen Arbeitstag von oft 12 bis 16 Stunden ununterbrochen Statt findet. Allgemein scheint diese Anwendung der erhitzten Winde im Königreich Würtemberg auf den Hütten Königsborn, Unterkochen und Altgemünd zu seyn, wo die Vorrichtungen aus 8 quer über dem Feuer liegenden gusseiser-

Digitized by Google

aus Röhren von etwa 11 Zoll im lichten Durchmesser bestehen, welche durch krumme Röhren mit einander verbunden sind und welche durch die Flamme des Feuers erwärmt werden. Zur Vermehrung der diesen Röhren zu ertheilenden Hitze sind dieselben von Mauerwerk umgeben, welches einen kleinen Ofen mit einer besonderen kleinen Esse bildet. Die Temperatur des Windes soll hierbei auf etwa 120° R. kommen.

Bei kaltem Winde gebrauchte man sonst zu 104 Pfunden 7 Cubikfuss, folglich zu 100 Pfd. Preuss. 5,12 Cubikfuss Preuss. Tannenkohlen, während man bei Anwendung des heissen Windes nur 5 Cubikfuss, oder zu 100 Pfd. Preuss. 3,65 Cubikfuss Preuss. bedarf. Der Eisenabgang betrug, nach der Beschaffenheit des Materialeisens, zwischen 2 und 4 Procent.

Ausserdem bewirkte die Anwendung der erhitzten Luft nicht nur schnellere, stärkere und reinere Schweisshitzen, folglich auch ein schöneres äusseres Ansehen der Waare und eine grössere Zuverlässigkeit derselben, sondern es war damit auch der Vortheil verbunden, dass das Feuer nicht so sehr, wie bei kaltem Winde, der aufmerksamen Wartung bedarf, und man sich mit Vortheil der kleinen Quandelkohlen bedienen kann, welches bei kalter Luft nie der Fall war.

In Oberschlesien hat man auf der Creutzburger Hütte zuerst die Erhitzung des Windes durch einen in der Formwand angebrachten gegossenen Kasten zu bewerkstelligen gesucht und diese Einrichtung vollkommen ihrem Zweck entsprechend gefunden. Es zeigte sich zwar, dass der Kasten unmittelbar über der Form durch die anhaltende Weissglühhitze durchbrannte und auch an dieser Stelle über dem Feuer, als zu schwach im Eisen, sprang. Dem ersten Uebel half man dadurch ab, dass man den Kasten an der genannten Stelle mit einem Einschnitt versah, der die Grösse eines von aussen eingelegten feuer-

Digitized by Google

festen Thonziegels hatte, wodurch jene Stelle vollkommen gesichert ward; dem zweiten Uebel dadurch, dass man den Kasten über dem Feuer noch um einige Zoll verlängerte, an Eisenstärke zusetzte und mittelst einer Blechröhre die kalte Luft unmittelbar auf die am stärksten erhitzte Stelle hinleitete, wodurch nicht nur eine Abkühlung dieser, sondern auch eine möglichst starke Erhitzung des Windes bewerkstelligt und erreicht worden ist. Der Kasten nimmt die ganze Fornwand ein, ist 24½ Zoll lang, 20 Zoll hoch, unten 5 Zoll, oben 15 Zoll breit, und durchschnittlich ¼ bis 1 Zoll stark. Dieser Wind-Erwärmungs-Kasten, mit Einschluss der beiden zu den 2 Düsen führenden Röhren, wiegt etwa 8 Centner. Die durchschnittliche Temperatur des Windes beträgt 160 bis 170° R.

Wenn gleich die Erfahrung lehrt, dass das Wärmen bei erhitzter Luft weit schneller bewerkstelligt wird, als bei kalter Luft, so ist es doch schwierig, genaue vergleichende Versuche über die Vergrösserung der Produktion bei Anwendung erhitzter Luft anzustellen, indem die Arbeit selten eine Woche hindurch ohne Unterbrechung fortgesetzt worden ist, der Betrieb nur eine einfache Besetzung des Feuers zulässt, ausserdem aber die angefertigten Gegenstände nicht gleichartig genug gewesen sind. So sind z. B. im Monat Januar 1835 bei kalter Luft 94 Ctr. 55 Pfd. Plettinen und 21 Ctr. 55 Pfd. Zaineisen gefertigt, dagegen im Januar 1836 bei erhitzter Luft 68 Ctr. Plettinen, 40 Ctr. Zaineisen und 120 Stück Schaufeln, welche einen Vergleich schwer zulassen. Dagegen kann ich hinsichtlich des Materialien-Verbrauchs folgende Resultate mit Zuversicht angeben; es sind nämlich in 8 Monaten zu

100 Ctr. 14 Pfd. Zaineisen, bei kalter Luft
113 « 25 « Materialeisen und
6 Korb Holzkohlen; dagegen zu

Digitized by Google

251 Ctr. Zaineisen, bei heisser Luft
269 « 92 Pfd. Materialeisen und
13½ Korb Holzkohlen

verbraucht worden, folglich erforderten

	bei kalter Luft	bei heisser Luft
100 Pfd. Zaineisen an Materialeisen . . .	113,8 Pfd.	104,7 Pfd.
an Holzkohlen	3,48 Cubikf.	3,12 Cubikf.

Anwendung der erhitzten Luft beim Frischfeuer-Betriebe. Diese ist zwar schon ziemlich allgemein verbreitet, indess stimmen die bekannt gewordenen Resultate immer noch nicht vollständig mit einander überein, welches bei der Verschiedenheit des zu verfrischenden Roheisens, bei der Verschiedenartigkeit des Brennmaterials und bei den unter einander abweichenden Frischmethoden, nicht auffallend seyn kann.

Der Zweck des Frischprozesses besteht nicht nur in Abscheidung der Kohle, sondern auch in der Entfernung der dem Roheisen beigemengten fremdartigen Bestandtheile, welche oxydirt und als Schlacke abgeschieden werden sollen. Nach der verschiedenartigen Beschaffenheit dieser Verbindungen des Roheisens mit fremden Bestandtheilen, muss deren Abscheidung durch wiederholtes Oxydiren und Reduciren nach und nach bewirkt werden, vorausgesetzt dass sie leichter oxydirbar, aber schwerer reducirbar sind, als das Eisen und dessen Oxydul. Wenn nun mit der Anwendung des heissen Windes vorzugsweise eine bedeutende Temperatur-Erhöhung und dadurch herbeigeführte Beschleunigung des chemischen Prozesses, bei allen Schmelzprozessen verbunden ist, bei welchen nicht die ganze Schmelzmasse reducirt werden soll, so muss die Erhitzung des Windes auch beim Frischprozess auf die Abscheidung der fremdartigen Bestandtheile günstig einwirken, dagegen aber der Entkohlung des Eisens hinderlich seyn, weil durch die hohe Tempe-

Digitized by Google

ratur das Gaaren des Eisens verzögert, oder im Allgemeinen die Frischzeit verlängert wird, welches die Erfahrung auch vollkommen bestätigt.

Auf der Hütte bei Lauffen am Rheinfall, woselbst sich 3 Frischfeuer mit erhitzter Luft seit Anfang 1834 im Betriebe befinden, will man bei einem Feuer wöchentlich über 360 Cubikfuss Tannenkohle ersparen und ein Ausbringen von 80 bis 82 Procent Stabeisen erhalten, wobei die Wind-Temperatur 160° R. nicht übersteigt. Indess wird die erhitzte Luft nur beim Schmieden und Einschmelzen, und kalte beim Roh- und Garfrischen angewendet.

Auf den Würtembergischen Hütten zu Abtsgmünd, Unterkocher und Königsborn wollte sich das zu Wasseralfingen bei heisser Luft erblasene Roheisen anfänglich in den Frischfeuern nicht gut verarbeiten lassen, zeigte sich sehr roh und erforderte daher auch mehr Zeit, um ein gutes Stabeisen zu geben. Dies gab Veranlassung, auch bei den Frischfeuern den heissen Wind in Anwendung zu bringen, wodurch man die Ueberzeugung erlangte, dass sich das bei heissem Winde erblasene Roheisen bei diesem leichter als bei kaltem Winde verfrischen lasse. Die Vorrichtungen zur Erhitzung des Windes sind sehr einfach und beschränken sich darauf, dass man den Wind in einem 4 Zoll weiten Rohr in der Esse 10 Fuss hoch hinauf und wieder herab zur Form führt, wodurch der Wind bis zu einer Temperatur von 100 bis 110° R. erhitzt worden seyn soll. Ein flacherer Feuerbau soll den Rohgang gemindert haben. Zum Frischen selbst werden nur Fichten- mit etwas Weisstannen-Kohlen angewendet. Man gebrauchte bei kaltem Winde zu 1 Ctr. (104 Pfd.) Stabeisen 21 Cubikfuss Kohlen, oder zu 100 Pfd. Preuss. 15,32 Cubikfuss Preuss., und lieferte aus 100 Pfd. Roheisen 73,95 Pfd. Stabeisen. Bei heissem Winde aber gebrauchte man zu 1 Ctr. Stab-

Digitized by Google

einen 18 Cubikfuss Kohlen, oder zu 100 Pfd. Preuss. 13,15 Cubikfuss Preuss., und lieferte aus 100 Pfd. Roheisen 75,95 Pfd. Stabeisen.

Bei den fortgesetzten Versuchen in Abtsgemünd bemerkte man, was man schon durch den Hohofen-Betrieb bestätigt gefunden hatte, dass die durch den heissen Wind bewirkte Hitze nur einen kleinen Schmelzpunkt bilde, sich folglich nicht weit ausbreite, und kam dadurch auf den Gedanken, abwechselnd theils kalte, theils warme Luft nach den verschiedenen Frischperioden anzuwenden, welches einen sehr günstigen Erfolg gehabt haben soll.

Beim Wärmen und Ausschmieden, so wie beim Einschmelzen wird der heisse, und nur beim eigentlichen Frischen der kalte Wind angewendet. Tritt beim Frischen zuweilen der Fall ein, dass die Schlacke zu steif wird und sich nicht recht vom gefrischten Eisen trennen will, so bedarf es nur des Einlassens des heissen Windes auf einige Minuten, um die Schlacke sogleich flüssig zu erhalten und ihre Scheidung vom Eisen zu bewirken.

Der Feuerbau war folgender:

Weite des Heerdes von der Schlackenplatte bis Hinterzacken	24 Zoll
von Formseite bis Gicht	18 «
die Form liegt vom Rücken	9½ «
über dem Boden	8½ «
die Form regt ins Feuer	2½ «

hat Fall 18—14 Grad,

das Feuerauge ist halbrund 2 Zoll breit,

1 Zoll hoch.

Würtembergisches Maass.

Nach dem Urtheile des Berichterstatters, des Herrn Ober-Hütten-Inspektor Schaeffer, mögte aus den gegebenen Mittheilungen hervorgehen, dass man durch den abwechselnden Gebrauch des heissen und kalten Windes beim Frischen weder eine grössere Produktion, noch we-

Digitized by Google

sentlich bessere Resultate, sondern nur allein den Vortheil der leichteren Arbeit erlangt habe, wodurch es möglich wird, dass auch weniger geübte Arbeiter das sonst so schwer zu verfrischende, bei heissem Winde erblasene Roheisen, mit guten Resultaten zu Stabeisen umändern können.

Auf der Michelbacher Hütte im Nassauischen werden die Frischfeuer ebenfalls abwechselnd mit kalter, heisser und nur warmer Luft betrieben. Nach der Mittheilung des zeitigen Besitzers, Herrn C. Lossen, wird heisser Wind (von 200 bis 220° Cels.) beim Einschmelzen oder Ausschmieden, kalter hingegen beim Frischen nach dem Aufbrechen, jedoch auch mehr oder weniger heiss, je nachdem der Gang des Feuers gaar oder roh ist, angewendet. Heisse Luft bringt immer Rohgang hervor. Dadurch, dass der heisse Wind das Einschmelzen beschleunigt, dass er Kohlen und Eisen weniger verzehrt, dass sich die dickflüssige Gaarschlacke bei der Frischperiode durch Anwendung von heisser Luft, durch Erlangung einer grossen Dünnflüssigkeit, leicht vom Deul trennen lässt, hat man nicht nur günstige Resultate erhalten, sondern das Stabeisen ist auch weicher und gleichförmiger ausgefallen. Früher gebrauchte man zu 100 Pfd. Stabeisen 14 Cubikfuss Rheinl. harte Holzkohlen und hatte 25 Procent Abgang, wenn Eisen in den schwächsten Sorten dargestellt ward. Bei der Anwendung von heisser Luft braucht man nur 10,6 Cubikfuss Kohlen zu 100 Pfd. Stabeisen und will mit einem Abgang von nur 20 Procent arbeiten.

Recht belehrende Aufschlüsse haben die Harzer Eisenhütten geliefert, indem Königshütte, Rothehütte, Elend, Rübeland, Tanne, der Silberaaler Hammer, Thale und mehre andere Werke sich der heissen Luft beim Frischhütten-Betriebe bedienen. Hier finden wir zuerst gründlich angestellte Frisch-Versuche bei kalter Luft für

Digitized by Google

das bei kalter und bei heisser Luft erblasene Roheisen, woraus sich ergiebt, dass das Ausbringen und selbst der Kohlenverbrauch in beiden Fällen ziemlich gleich geblieben sind, indem die unbedeutenden Differenzen bei einem und demselben Roheisen und Arbeitsverfahren, nur von zufälligen Umständen herrühren konnten. Das Rothehütter Roheisen ist immer etwas zum Gaargange geneigt, und es scheint daher, dass bei diesem Eisen vorzüglich die Anwendung der erhitzten Luft von günstigem Erfolge gewesen ist.

Bedeutender zeigten sich aber die Verschiedenheiten des bei kalter Luft erblasenen Roheisens beim Verfrischen mit heissem Winde. Man wendet die bis zu 150—200° R. erhitzte Luft während des ganzen Frischprozesses an. Die Apparate bestehen ganz einfach aus an der Brandmauer befestigten 4 Fuss hohen und 14 Zoll breiten Doppelkasten, welche 1½ Zoll lichte Weite besitzen und auf dem Formkasten aufsitzen. Man schmolz wie gewöhnlich 2 Ctr. 32 Pfd. zu einer Luppe ein und behandelte, da alle Erfahrungen über die Wirkung der erhitzten Luft beim Frischen ermangelten, dieselbe gerade wie sonst. Es zeigten sich aber bald bedeutende Verschiedenheiten; das Einschmelzen erfolgte rascher als sonst und das Ausschmieden der Schürbel von der vorigen Luppe zeigte sich sehr leicht, da man eine recht saftige Schweisshitze erhielt; ein Verhalten, welches sich bei allen folgenden Luppen gleich blieb. Aber dazu erhielt man einen so bedeutenden Rohgang, dass sich das Eisen durchaus nicht zur Gaare bringen liess; die gewöhnlichen Hülfsmittel, namentlich grössere Zusätze von gaarenden Zuschlägen, blieben ohne Erfolg; man brachte mehrmals den Klumpen vor die Form, um ihn dem Luftstrom recht auszusetzen, aber auch eben so rasch und oft schmolz er, und kam wieder roh nieder, ohne an Gaare viel zugenommen zu haben. Dazu kam noch, dass

Digitized by Google

der Boden, durch gares Eisen nicht geschützt, von der rohen hitzigen Schlacke dergestalt angegriffen ward, dass auch dieser, der sonst bei kalter Luft länger als 8 Tage gehalten, jetzt oft alle 2 bis 3 Tage ausgewechselt werden musste. Eben so wollte auch die Form nicht mehr so lange halten und schmolz oft ganz ab. Die verstärkten Zuschläge von Gaarschlacke und Hammerschlacke konnten den Rohgang nicht hemmen; man suchte daher ein schützendes Mittel in der Veränderung des Feuerbaues zu finden. Anfänglich wollte man die Form dem Hinterrasten näher bringen, um einen grösseren Gaargang herbeizuführen, doch stand man bald davon ab und versuchte das Feuer flacher zu bauen. Dies Mittel half vollkommen; man änderte nun den Feuerbau dahin ab, dass man die Tiefe des Feuers von $11\frac{1}{2}$ auf $9\frac{1}{2}$ Zoll verminderte und die Form statt 13 nur 11° stechen liess. Dadurch bewirkte man, dass das Eisen, weil der Wind es nicht so scharf fassen konnte, weniger hitzig niederschmolz und länger vor der Form verweilte, folglich dem Einflusse des Sauerstoffs länger ausgesetzt blieb. Bei der auf diese Weise getroffenen Feuerstellung ging das Frischen immer besser vor sich, auch wurden die Arbeiter mit dem neuen Verfahren mehr vertraut, so dass man nur unbedeutend mehr Zeit gebrauchte, aber vorzügliches Stabeisen bei einer nicht ganz unbedeutenden Ersparung von Brennmaterial darstellte. Dennoch liess sich der stärkere Rohgang nicht ganz beseitigen. Das Ausbringen war sehr günstig und betrug beim Frischen mit heissem Winde über 4 Procent mehr. Eben so erschien die Kohlen-Ersparung nicht unbedeutend, und die Beschaffenheit des erzeugten Stabeisens war sehr gut, indem nur 7,3 Procent bei der Probe nicht aushielten. Dagegen hatte man das Gewicht des Eisens zu einer Luppe von 2 Ctr. 33 Pfd. auf 2 Ctr. 4 Pfd. beschränken müssen.

Digitized by Google

Es ergiebt sich aus den am Harz angestellten sehr genauen vergleichenden Versuchen:

1. Es erfolgten weniger Schlacken, zum Beweise dass die erhitzte Luft nicht so viel Eisen verschlackt hat, daher auch das bessere Ausbringen.

2. Es fiel weniger Hammerschlag, eine Folge der besseren Schweissbarkeit des Eisens, was sich auch deutlich beim Ausschmieden bemerken liess.

3. Zum Frischen ist wegen des Rohgangs bei weitem mehr Zeit erforderlich.

4. Beim Ausschmieden wird etwas an Zeit erspart.

5. Die Ersparung an Brennmaterial ist nicht unbedeutend, indem sie über $\frac{1}{4}$ des bei kaltem Winde gebrauchten Kohlen-Quantums beträgt.

6. Die durch den starken Rohgang bei Anwendung der heissen Luft entstehende hitzige Rohschlacke wirkte sehr nachtheilig durch das Zerfressen der Frischböden und durch das häufige Abschmelzen der Form. Die Mittel, welche man dagegen anwendete, bestanden:

1) in Verengung des Feuers,
2) Flacherbauen desselben,
3) stärkerem Zuschlag von Gaarschlacke und Hammerschlag,
4) Zuschlag von altem Eisen.

7. Bildung von weniger Schlacke überhaupt, wobei ausserdem die Gaarschlacke einen geringeren Eisengehalt zeigte, zum Beweise dass die erhitzte Luft weniger verschlackt und mehr reducirt.

8. Bildung von weniger Hammerschlag; als Beweis der besseren Schweissbarkeit des Eisens.

9. Das Ausbringen war in Procenten:

Digitized by Google

	Elend.		Königshütte.	Silberseifer Hammer.	Rübeland.	Tanne.
	No. I.	No. II.				
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit kalter Luft . . .	76,47	—	77,59	—	75,10	75,63
Beim Frischen des mit heisser Luft erblasenen Roheisens mit kalter Luft . . .	77,02	—	—	—	—	—
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit heissem Winde	—	80,08	79,49	78,00	79,33	77,71
Beim Frischen des mit heisser Luft erblasenen Roheisens mit heissem Winde	78,97	80,49	—	—	—	—
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit heissem Winde und mit Anwendung von Wasserdämpfen . .	—	—	—	78,32	—	—

Digitized by Google

10. Der Reinmaterialien-Aufwand betrug, auf 100 Pfund Stabeisen berechnet, nach dem Gewicht:

	Elend No. I. Pf.	Elend No. II. Pf.	Königshütte. Pfd.	Silberaaler Hammer. Pfd.	Rübeland. Pf.	Tanne. Pf.
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit kalter Luft . . .	151	—	169	—	163	185
Beim Frischen des mit heisser Luft erblasenen Roheisens mit kalter Luft . . .	151	—	—	—	—	—
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit heisser Luft . .	—	140	157	155	113	185
Beim Frischen des mit heisser Luft erblasenen Roheisens mit heisser Luft . .	134	155	—	—	—	—
Beim Frischen des mit kalter Luft erblasenen Roheisens mit heisser Luft und mit Anwendung von Wasserdämpfen	—	—	—	144	—	—

Wenn es auch nicht zu leugnen ist, dass die ersten Versuche bei einem jeden abgeänderten Verfahren durch schärfere Beaufsichtigung der Arbeiter günstigere Ergebnisse herbeiführen können, als spätere Durchschnitte beim fortgesetzten längeren Betrieb gewähren, so geht doch aus jenen Resultaten hervor, dass die Anwendung der erhitzten Gebläseluft beim Verfrischen, wenn man sich mit den eigenthümlichen Wirkungen derselben bekannt

Digitized by Google

gemacht hat, durchaus weder einen nachtheiligen Einfluss auf das Stabeisen geäussert, noch viel weniger einen grösseren Brennmaterial-Aufwand veranlasst hat, vielmehr sucht man, nächst dem besseren Ausbringen an Eisen, in der Ersparung von Kohlen, den Hauptvortheil.

Die in Schlesien angestellten ersten Versuche, die heisse Luft bei dem Frischfeuer-Betrieb anzuwenden, fanden auf der Creutzburger Hütte im Jahre 1835 Statt und zwar in einem von den Frischfeuern auf Reils Werk. Die Vorrichtung selbst wurde, durch die alleinige Benutzung der vom Frischfeuer-Betriebe entweichenden Hitze, in ihrer Einrichtung um so mehr bedungen, als sie den gegebenen Räumen in der Esse angepasst werden musste. Der starke Schwahl-Ansatz über der Form zeigte diejenige Stelle der Formwand an, welche der stärksten Erhitzung ausgesetzt war, und gab daher Veranlassung, hier einen Wind-Erhitzungs- und Sammelkasten anzubringen. Weil sich indess davon allein noch keine hinlängliche Erhitzung des Windes erwarten liess, so nahm man noch auf ein besonderes Röhren-System in dem Raum der Esse Rücksicht. Die kalte Luft wurde durch einen mit 4, in Quadranten liegenden, Oeffnungen versehenen Sperrkegel, zuerst dem 5fach gebogenen Röhren-System in der Esse zugeführt. Die Röhren waren dergestalt dem Feuer ausgesetzt, dass die entweichende Hitze erst diese vollkommen berühren musste, ehe sie in die Esse ausströmen konnte. In diesem Röhren-System herabgehend, gelangte die nun schon erwärmte Luft in den Kasten, von wo aus sie, abermals durch den Sperrungskegel hindurchströmend, als erhitzte Luft der Düse zugeführt ward.

Die gewählte Düsen-Vorrichtung gestattete nicht nur jede erforderliche Neigung der Düse gegen die Form, mittelst eines um seine Achse sich drehenden genau eingeschmirgelten Knierohrs, sondern die Verlängerung oder

Digitized by Google

Verlängerung der Düse liess sich auch durch ein Verschieben in das Knierohr leicht bewerkstelligen, ausserdem aber noch durch die Kugelbewegung die Düse selbst in jeder Hinsicht bewegen, so dass diese Verrichtung jedenfalls ihren Zweck vollkommen erfüllte. Der ganze Apparat hat sich nach bereits jahrelanger Benutzung so gut bewährt, dass bis jetzt noch nicht die geringste Reparatur erforderlich gewesen ist. Die Temperatur, bis zu welcher der Wind erhitzt wird, ist nach vielfach angestellten Beobachtungen bei den verschiedenen Perioden des Frischbetriebes dergestalt durchschnittlich ermittelt, dass dieselbe

beim Schmieden 205° R.
« Rohfrischen 168° R.
« Gaarfrischen 172° R.
« Anlaufen 184° R.

beträgt. Jetzt wendet man die erhitzte Luft blos beim Schmieden, Einschmelzen und Gaarfrischen an, während man kalte Luft, um das Gaarwerden zu befördern, beim Rohfrischen gebraucht. Die Güte des Stabeisens ist seit der Anwendung des erhitzten Windes unverändert geblieben. Zur Vergleichung führe ich folgende Resultate an. Es sind im Jahr 1835, bei kalter Luft

522 Ctr. 52 Pfd. Stabeisen aus 741 Ctr. 8 Pfd. Roheisen, bei 145 Korb (zu 64 Cubikfuss Rheinl.) Kohlen, und

im Jahr 1838, bei heisser Luft

534 Ctr. 42 Pfd. Stabeisen aus 718 Ctr. 106 Pfd. Roheisen, bei 131 Korb Kohlen

dargestellt worden. Es erfolgten also aus dem Roheisen an Stabeisen

bei kalter Luft 71,6 Procent,
« heisser « 74,8 «

folglich bei heisser Luft mehr 2,5 Procent.

Digitized by Google

200 Pfd. dargestelltes Stabeisen erforderten an Holzkohlen

bei kalter Luft 15,7 Cubikfuss,
« heisser « 14,2 «

folglich bei heisser Luft weniger 1,5 Cubikfuss, welche Ersparungen gegen die Anwendung der kalten Luft eben nicht sehr erheblich erscheinen.

Auf der Hütte zu Malapane ward die Frischarbeit in ähnlicher Art mit erhitztem Winde betrieben, nur dass die Erhitzungs-Vorrichtungen den örtlichen Verhältnissen angemessen abgeändert wurden. Besonders erlitt die Düsen-Vorrichtung, um nach Belieben kalte oder heisse Luft anwenden und der Düse jede beliebige Richtung geben zu können, eine vortheilhafte Abänderung. Die Vorrichtung hat sich seitdem überall sehr bewährt gezeigt und sie soll daher am Schlusse dieses Aufsatzes näher beschrieben werden.

Weil man auf den Malapaner Werken nur Königshütter Roheisen verarbeitet und es nur höchst selten möglich wird, einen Zusatz von Holzkohlen-Roheisen bis zu ⅓ zu erhalten, so hat man es hier im Allgemeinen stets mit einem sehr roh gehenden Material zu thun, welches bei kaltem Winde vorfrischt immer ein mindestens zweimaliges Rohfrischen erfordert und wegen der langen Dauer einer Schicht auch nur eine verhältnissmässig geringe, 40 bis höchstens 50 Ctr. erreichende wöchentliche Fabrikation zulässt. Soll indess diese Höhe der Fabrikation im durchschnittlichen jährlichen Betrieb erreicht werden, so bedingt sie nicht nur ein gutartiges gaar erblasenes Koak-Roheisen, sondern auch tüchtige Arbeiter, nicht zu schwache Stabeisen-Sorten und keine aussergewöhnlichen Unterbrechungen im Betriebe.

Der gewöhnliche für das hiesige Roheisen am mehrsten geeignete Feuerbau ist folgender:

Digitized by Google

Das Feuer ist tief 9½—10 Zoll.
Vom Form- bis Gichtsacken 2 Fuss 6 Zoll.
Vom Vorheerd bis Hintersacken 2 Fuss 7 Zoll.

Der Formsacken steht gerade oder neigt sich, wegen vorherrschender Neigung des Roheisens zum Kaltbruch, etwas aus dem Feuer. Der Boden liegt in der Regel wagerecht, oder mit geringer Neigung nach dem Form- und Hintersacken.

Vom Hintersacken bis an den Wind 9 Zoll.
Die Form ragt ins Feuer 1½—2 Zoll.
Das Formauge ist hoch 1½ Zoll,
weit 1½ Zoll.
Die Form hat Stechen ½ Zoll.

Es liess sich nach den Erfahrungen auf anderen Hütten erwarten, dass ein tieferes Feuer bei heissem Winde den Roheang mindern würde, indess bestätigte dies die hier gemachte Erfahrung nicht in dem erwarteten Grade, indem ein 6 Zoll tiefes Feuer unter Beibehaltung der übrigen Dimensionen bald ergab, dass der heisse Wind das Eisen bei weitem mehr angriff und die Deule roh erfolgten. Das Eisen hielt indess die Proben aus, schweisste sehr leicht und gut, und zeigte eine auffallende Umänderung in seiner Textur, indem es statt früher einen mehr körnigen, jetzt einen stärker ausgebildeten sehrigen Bruch bei grosser Festigkeit besass, jedoch bei diesem flachen Feuerbau Kantrisse bekam, also die Hitzwirkung des Windes nicht vertragen zu wollen schien. Man ging deshalb wieder mit dem Boden bis zu 9½ Zoll Tiefe herunter und liess dagegen den Formsacken ½ Zoll aus dem Feuer ragen, um hierdurch die Spuren von Kaltbruch wegzuschaffen, welches auch gelang. Die Deule erfolgten garer, waren derb und verhielten sich beim Schmieden ganz vorzüglich. Dennoch war seit der Anwendung des heissen Windes ein auffallend roherer Gang im Feuer bemerkbar, die Rohschlacke war ganz grün,

Digitized by Google

sehr flüssig und fiel dennoch verhältnissmässig in weit geringerer Menge als früher bei kalter Luft. Die Garschlacke verhielt sich auch meist noch roh und kam auch nur beim Rohfrischen vor. Man hoffte diesen Rohgang durch eine Neigung des Bodens von mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll nach dem Form- und Hinterzacken zu beseitigen, jedoch ohne Erfolg, weshalb man, nach vielfach versuchten Abänderungen, auf den bei dem kalten Winde angewendeten Feuerbau wieder zurückging. Das sehr rohe Eingehen des Roheisens, die geringe Menge von Rohschlacke, das Verhalten der Kolben beim Ausschmieden, welche jetzt eine ungleich schnellere Schweisshitze erhielten, so wie der sonst leichte Gang im Feuer, lassen keinen Zweifel übrig, dass die unmittelbare Einwirkung des heissen Windes, bei der unverändert beibehaltenen Windführung und Arbeitsmethode, einen weit grösseren Einfluss ausgeübt haben müsse, als die unbedeutenden Veränderungen beim Feuerbau, welches sich auch durch den folgenden Umstand noch mehr bestätigte. Man bediente sich bei den hiesigen Feuern beim Betriebe mit kalter Luft durchgängig blecherner Düsen und gab der Düsenöffnung dieselbe halbrunde Gestalt, welche die halbrunden Formen besitzen. Seit Einführung der beweglichen Düsen-Vorrichtungen wendete man dagegen gegossene Düsen mit runder Oeffnung an und diese Stellung der Düse zur Form scheint einen wesentlich nachtheiligen Einfluss auf den Gang der Arbeit gehabt zu haben, indem der erhitzte Wind, ganz auf einem Punkt concentrirt, das Eisen zu sehr angriff und zu schnell niederschmelzen liess, wodurch das rohe Verhalten in einem so auffallenden Grade zum Vorschein kam. Man ward hierauf zuerst aufmerksam, als man eine Form mit grösserer Oeffnung anwendete. Es ward daher der Versuch mit einer $1\frac{1}{2}$ Zoll weiten Düse angestellt und man ging mit der Form bis zu 3 Zoll weit ins Feuer, wodurch sich der Rohgang sehr vermin-

Digitized by Google

derte. Die Schlacke bekam ein gaares Ansehen, man durfte nur 1 höchstens 2mal roh aufbrechen, die Deule waren ganz vorzüglich saftig und derb, der Anlauf ging sehr gut von Statten und das Stabeisen zeigte sich von vorzüglicher Beschaffenheit. Die Dauer einer Schicht, welche vorher 9 bis 10 Stunden betrug, verminderte sich jetzt bis auf 7 Stunden. Es bestätigte sich hierdurch bei dem Frischhüttenbetrieb die schon bei dem Hohofen gemachte Erfahrung, dass man bei Anwendung des erhitzten Windes der früheren Pressung nicht mehr bedürfe, sondern aus einleuchtenden Gründen die Form und Düsen erweitern könne, indem hier der Sauerstoff schneller und in grösserer Masse im Schmelzraume selbst consumirt wird. Bei den $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{4}$ Zoll engen Düsen und dabei starkem Winde, unter Beibehaltung der grossen Kohlenmenge beim Gaarfrischen, kam es einigemale vor, dass Anlauf in vorzüglicher Menge gewonnen ward und der Deul im äusseren Ansehen untadelhaft erschien, aber dennoch beim Zängen unter dem Hammer in mehre Stücke zerfiel und wieder ins Feuer gebracht und zusammengefrischt werden musste. Er bestand aus einer nur gaaren Kruste, während der Kern auch noch ganz roh war. Der sehr heftige Wind bei Anwendung von viel Kohlen, hatte ohne Zweifel eine so intensive Hitze erzeugt, dass die vom Winde ergriffenen Brocken zu schnell in einem noch rohen Zustande eingegangen waren. Es liess sich bei Beobachtung des Ganges im Feuer genau bemerken, wie die Wirkung des heissen Windes nur unmittelbar vor der Form Statt fand und aus diesem Grunde zeigte sich die weit ins Feuer ragende Form mit geringer Neigung und weiter Düse von so guter Wirkung, indem der Wind das Eisen unmittelbar nicht mehr so heftig angriff und mehr schützend das Frischen nicht nur erleichterte, sondern auch beschleunigte.

Digitized by Google

Daher ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit auf die Windführung beim Frischen mit heisser Luft nicht genug zu empfehlen. Jedenfalls ist nur darin allein die Ursache von dem so sehr veränderten Verhalten im Feuer und von den sehr verschiedenen Urtheilen über die Erfolge der heissen Luft beim Verfrischen des Roheisens in den gewöhnlichen Feuern zu suchen.

Bei den bis jetzt bekannt gewordenen Versuchen ist darauf indess leider noch wenig Rücksicht genommen. Die allgemeine Annahme, dass, je heisser der Wind, desto roher der Gang im Feuer, ist zwar richtig, indess haben die hiesigen Frischer, nachdem sie die Wirkung des heissen Windes richtig erkannt haben, der Beibehaltung desselben während des ganzen Frischprozesses unbedingt den Vorzug vor der getheilten Anwendung des kalten (beim Gaarfrischen) und des heissen Windes (beim Schmieden und Rohfrischen) gegeben und arbeiten schon seit längerer Zeit bei alleiniger Anwendung des heissen Windes mit wesentlichen Vortheilen. Das Gaarfrischen bei kaltem Winde erfordert bekanntlich den heftigsten Wind und die stärkste Hitze, damit das über dem Winde befindliche schon halbgaare Eisen in Fluss gerathe und damit die gänzliche Abscheidung der Kohle und Schlacke vom Eisen, unter steter Einwirkung des Windstromes mit Hülfe der Brechstange, vollständig bewerkstelligt werde. Aus diesem Grunde werden auch frische Kohlen beim Gaaraufbrechen nicht unter, wohl aber über dem Eisenklumpen angeschüttet und feucht gehalten, damit das Eisen so lange als möglich über der Form erhalten werden und eine ergiebige Anlaufpfanne sich bilden könne. Bei dem heissen Winde wollte dies, unter Beibehaltung der hier genannten Verfahrungsart, nicht gelingen; das Eisen ward zu stark vom Winde ergriffen und erforderte sehr viel gaarende Zuschläge, gab dann zwar sehr viel Anlauf, aber die Deule blieben immer etwas roh. Man

Digitized by Google

konnte diesem Uebel lange nicht abhelfen, bis man weniger Kohlen anschüttete und keinen so heftigen Wind als bei kalter Luft anwendete, wodurch das Eisen länger über dem Winde erhalten, nicht so schnell in Fluss gerieth und gleichförmiger niederging. Die Kohlen-Ersparung bei der Anwendung des heissen Windes ist einleuchtend, indem nicht allein weniger Kohlen angeschüttet werden, sondern auch von dem schon heissen Winde eine Temperatur-Erhöhung bewirkt wird. Der Eisenabgang ist geringer, indem sich weniger Eisen oxydirt. Das Frischzeug (Boden und Zacken) leiden nicht mehr als gewöhnlich, dagegen wird aber an Zeit nicht gewonnen, vielmehr dauern die Schichten länger als bei kaltem Winde, indem im Allgemeinen ein roherer Gang des Feuer Statt findet.

Ein Vorzug, welcher aus der Anwendung des heissen Windes entspringt, besteht noch in der besseren Beschaffenheit des Stabeisens, welche sich schon bei dem Ausschmieden zu erkennen giebt und demnächst bei der Verarbeitung des erhaltenen Stabeisens in den Maschinen-Werkstätten bestätigt wird.

Mehre Probefrischen mit bei kalter Luft und bei Holzkohlen erblasenem Roheisen aus Babkowsker Erzen (besonders guten Sphärosideriten) ergeben ein vollkommen gleiches Verhalten beim Verfrischen bei heissem Winde als wie bei kalter Luft. Das Eisen schien zwar beim ersten Rohaufbrechen schon zu einem Klumpen zusammen gegangen zu seyn, indess war es auf dem Boden doch noch so flüssig, dass es vorher abgekühlt und dann in einzelnen Brocken aufgebrochen werden musste. Es erforderte alsdann indess nur noch ein einmaliges Niedergehen und frischte sich sehr gut, wobei es besser als bei kalter Luft anlief. Die Temperatur des Windes war dabei am stärksten und zwar durchschnittlich

Digitized by Google

beim Schmieden 159°.
« Rohfrischen 145°.
« Gaarfrischen 125°.
« Anlauf 122°.

Mehre Wochen hindurch wurde blos Königshütter Roheisen, bei kalter Luft aus mulmigen Brauneisensteinen bei Koaks erblasen, verarbeitet. Das Eisen ging sehr roh ein und vertrug ein 2 auch 3maliges Rohfrischen. Die Rohschlacke war sehr hitzig und flüssig und ganz grün, dagegen die Menge der fallenden Schlacke auffallend geringer als sonst. Beim Gaarfrischen wurde gar keine Schlacke mehr abgelassen; das Eisen lief sehr gut und viel an, zeigte grosse Schweissbarkeit und verhielt sich beim Schmieden sehr gut. Die Deule waren alle derb und saftig, nur musste beim Gaarfrischen kein zu schneller und zu scharfer Wind gegeben werden, weil sich sonst gleich rohe Stellen zeigten. Das Stabeisen war adrig, von grosser Festigkeit und hielt alle Proben aus. Die Temperatur war hierbei stets geringer, weil durch das häufige Abkühlen beim Rohaufbrechen dem Apparate zu viel Hitze durch die Wasserdämpfe entzogen ward, und erreichte im wöchentlichen Durchschnitt nur:

beim Ausschmieden 137°.
« Rohfrischen 140°.
« Gaarfrischen 126°.
« Anlauf 123°.

Eine Schicht erforderte $8\frac{1}{2}$ bis $9\frac{1}{2}$, ja selbst 10 Stunden.

Ein Frischversuch mit demselben Königshütter, aber bei heisser Luft erblasenem Roheisen, gab sehr günstige Resultate. Das Roheisen ging zwar sehr roh ein, erforderte ein zweimaliges Rohfrischen, gaarte dann aber sehr schnell, lief sehr gut und viel an, gab dabei schöne Deule und ein vorzügliches haltbares adriges Stabeisen bei sehr gutem Ausbringen.

Digitized by Google

Gleiches Verhalten zeigte sich bei dem Verfrischen dieses Roheisens bei kalter Luft.

Zum Schluss werde ich die Resultate der 7wöchentlichen Frischarbeit in einem von den Malapaner Frischfeuern, bei der Anwendung von heisser Luft, mittheilen. Es sind in diesem Zeitraum 313 Ctr. 107 Pfd., also durchschnittlich in der Woche 45 Ctr. Stabeisen angefertigt und dazu 395 Ctr. 100 Pfd. Roheisen (worunter 85 Ctr. 5 Pfd. Holzkohlen-Roheisen) und 90 Körbe Holzkohlen verbraucht worden. Zu den dargestellten 313 Ctr. 107 Pfd. Stabeisen hätten nach dem Princip von $\frac{2}{7}$ Abgang verbraucht werden können

an Roheisen 439 Ctr. 62 Pfd.
Es sind nur verbraucht 395 « 100 «
also weniger 43 Ctr. 72 Pfd.

Oder es sind aus dem verfrischten Roheisen 79,3 Procent Stabeisen, folglich gegen das Princip von 71,43 Procent, 7,87 Procent Stabeisen mehr erfolgt.

Im Jahr 1835 war das Gesammt-Ausbringen bei allen Malapaner Frischfeuern bei kaltem Winde 74,05 Procent, so dass bei heisser Luft 5,25 Procent Eisen mehr ausgebracht worden sind.

Nach dem Princip von $\frac{1}{3}$ Korb (oder von $21\frac{1}{3}$ Cubikfuss) für 1 Ctr. Stabeisen, konnten an Kohlen 66,99 Cubikfuss verbraucht werden. Es sind aber wirklich nur 57,6 Cubikfuss, oder 9,39 Cubikfuss Kohlen weniger als das Princip gestattet, zu $3\frac{1}{4}$ Ctr. Stabeisen bei der Frischarbeit bei heissem Winde verwendet.

Zu 100 Pfd. Stabeisen sind folglich 16,6 Cubikfuss Holzkohlen verbraucht, oder gegen das Princip von 19,39 Cubikfuss auf 100 Pfd. Stabeisen, 2,79 Cubikfuss Holzkohlen erspart worden.

Die Fabrikation durch kleinere Deule zu steigern, zeigte sich nicht zweckmässig, indem dadurch die Frischzeit verhältnissmässig nicht abgekürzt ward.

Digitized by Google

Berücksichtigt man, dass bei dem Frischfeuer-Betrieb die Zeit des Schmiedens auch die des Einschmelzens bedingt, und dass durchschnittlich die halbe Zeit der Schicht auf das Schmieden verwendet wird, so dass das Schmieden 4 und das Frischen 4 Stunden erfordert, so lässt sich erwarten, dass bei der Kolbenfrischerei durch Einführung des heissen Windes auch wesentlich an Zeit erspart werden wird, indem die auf einmal einzuschmelzende Roheisenmenge seither mehr Zeit erforderte, als das Ausschmieden der Schirbel zu Kolben. Dadurch würde der heisse Wind auch zu einer grösseren Fabrikation beitragen, indem die Zeit des Einschmelzens abgekürzt wird, welches zwar nicht bei der gewöhnlichen Frischarbeit, wegen des Ausschmiedens des gefrischten Eisens zu Stäben und des dazu erforderlichen Zeitaufwandes, von Wichtigkeit ist, wohl aber bei der Kolbenfrischerei, welche das Ausschmieden des gefrischten Eisens zu Kolben in ungleich kürzerer Zeit bewerkstelligt, als das gleichzeitig vorzunehmende Einschmelzen des Roheisens zu dem folgenden Deul.

Ueber die Construction der Düsen und eine Vorrichtung zum Absperren des Windes beim Betriebe mit kalter und erhitzter Luft. Mit Bezug auf Taf. XV. Die auf den Oberschlesischen Frischhütten mit den gegossenen eisernen Düsen-Vorrichtungen, — welche anfänglich nur wegen Anwendung des erhitzten Windes eingeführt worden, — gemachten Erfahrungen, haben ergeben, dass diese Vorrichtungen auch da, wo nur allein mit kaltem Winde gearbeitet wird, einen entschiedenen Vorzug vor den Düsen-Vorrichtungen mit ledernen Schläuchen besitzen. Sie sind weniger kostbar, weil sie dauerhafter sind und keine Reparaturkosten erfordern; sie geben weniger Veranlassung zu einem Windverlust und gestatten, der Düse eine genauere und jede belie-

Digitized by Google

bige Lage und Richtung in der Form anzuweisen. Deshalb wird diese Vorrichtung täglich allgemeiner. — Bei der Anwendung des erhitzten Windes ist es zuweilen wünschenswerth, die Vorrichtung so zu treffen, dass nach Belieben erhitzter oder kalter Wind in die Düse geführt werden kann. Statt der Ventilkasten und der in denselben angebrachten Ventile zur Abschliessung des heissen oder des kalten Windes, wendet man jetzt in Oberschlesien eine einfache Absperrung durch einen Kegel an. Die Zeichnung Taf. XV. stellt eine solche Vorrichtung dar, wie sie beim Betriebe der Hohöfen angewendet wird. Unter dem Hohofen liegt ein Kreuzrohr mit 4 Hälsen. Bei a ist der Anschluss mit dem Gebläse, bei b die Ableitung der kalten Luft zum Erhitzungs-Apparat, während die einander gegenüberstehenden Röhren c, c die kalte Luft zu beiden Formen abführen. Nur allein in dem Rohr, welches die kalte Luft zum Erhitzungs-Apparat führt, befindet sich bei d eine Absperrungsklappe. Zunächst den Formen ist das Ventilrohr ein einfaches Knierohr, welches unten in einer Muffe verkittet ist und dadurch mit der Windleitung, unmittelbar vom Gebläse, in Verbindung steht. Oben ist dies Knierohr gleichfalls mit einer Muffe versehen, in welche die vom Erhitzungs-Apparat kommende heisse Windleitung eingesetzt wird. Das Knie des Rohres befindet sich nach der Richtung der Form, und in diesem Knie ist die Düsen-Vorrichtung beweglich eingeschmirgelt. Das Rohr ist nur mit einem genau gearbeiteten hohlen Kegel versehen, welcher an der der Düse zugekehrten Seite offen, an der entgegengesetzten Seite aber geschlossen ist, ausserdem aber eine runde Oeffnung besitzt, welche nach Belieben mit den Oeffnungen e oder f in Verbindung gesetzt werden, oder auch beide Oeffnungen abschliessen kann, so dass im letzten Fall gar kein Wind zu den Düsen strömt. Auf der Zeichnung communicirt die Oeffnung im Kegel, mit

Digitized by Google

der Oeffnung e; es würde also bei dieser Stellung kalte Luft in die Düse strömen und die von f kommende heisse Luft abgesperrt seyn.

Durch diesen Absperrungskegel geht auch die Schraubenspindel o mit der bei i eingeschnittenen Schraube hindurch, vermittelst welcher die Düsen-Vorrichtung rück- und vorwärts bewegt wird. Sie muss in dem Boden des Kegels sehr genau eingeschmirgelt (nicht eingeschraubt) seyn und gewährt dann den Vortheil, dass man die Drehung des Kegels und die Düsenbewegung mit einem und demselben Schraubenschlüssel bewerkstelligen kann. Die Zeichnung Fig. B zeigt den Schlüssel, wie er angewendet wird, um vermittelst der Schraube bei i die Düsen-Vorrichtung vor- oder rückwärts zu bewegen. Die Zeichnung Fig. A hingegen zeigt den Angriff des Kegels durch den Schlüssel, wobei zur grösseren Verdeutlichung der Bügel m nicht mit gezeichnet ist. Es muss nämlich der Schlüssel, — wenn man mit ihm den Kegel umdrehen will, ohne die Düsen-Vorrichtung zu verändern, — von dem viereckigen Ende der Schraubenspindel o abgenommen, dann umgekehrt, und mit seinem anderen Ende und dem daran befindlichen weiteren Einschnitt, der auswendig hervorstehende viereckige Ansatz r an dem Kegel, unter dem Bügel m gefasst, und solchergestalt der Kegel umgedreht werden.

Die Düsen sind mit genau calibrirten Düsen-Ansätzen versehen und mit dem Düsen-Nussstück t nicht durch Kränze verbunden, sondern nur durch Einschmirgelung. Das Düsen-Nussstück ist kugelartig und bewegt sich ganz frei in der halben Kapsel p, die es umschliesst. Der Düse kann dadurch jede beliebige Richtung und Lage in der Form ertheilt werden; das Vor- und Rückwärtsbewegen der Düse in der Form, wird durch die von der Schraubenspindel o auf die Kapsel p und auf das Nussstück t fortgepflanzte Bewegung bewerkstelligt.

Digitized by Google

11.

Beschreibung

einer

von dem Königl. Geschwornen Hrn. Striebeck auf den Gruben Hohenzeich und Guley in dem Steinkohlen-Revier an der Worm bei Aachen vorgerichteten Förderbahn von gewalzten Stabeisen-Schienen. *)

Die zu beschreibende Förderbahn zeichnet sich aus durch Wohlfeilheit der Anlage, verbunden mit Dauerhaftigkeit der Construction; sie lässt sich mit geringen Kosten und ohne Verlust an Material translociren, erhöht auch nicht die Kosten des Streckenbetriebes in den Gruben, und übertrifft, rücksichtlich des Effekts der Förderleute auf denselben, die meisten zeither bei der Kohlenförderung in Anwendung gebrachten Eisenbahnen.

*) Mit Bezug auf die Zeichnung Taf. XVI. Die hier beschriebene Eisenbahn ist zwar im Wesentlichen nicht neu, aber sehr zweckmässig construirt, sehr wohlfeil in der Anlage und leistet einen guten Effekt.

Digitized by Google

Diese Förderbahn, welche gegenwärtig in mehreren Strecken der Guley-Grube und auf Hoheneich-Grube in allen Strecken eingerichtet ist, besteht:

1) aus gewalzten Eisenstangen von 12—16 Fuss Länge, 21 Linien Breite, 4 Linien Dicke;
2) aus hölzernen Steegen von 2 Fuss Länge (richtet sich nach der Spurweite der Wagen), 4 Zoll Breite, 2 Zoll Dicke;
3) aus eisernen Krampen, wie sie Fig. 1 in der wirklichen Grösse ergiebt;
4) aus gewöhnlichen Nägeln von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Diese Stücke bilden, in nachstehender Art vorbereitet und zusammengefügt, die Förderbahnen.

Die Eisenstangen werden paarweise von gleicher Länge kantig abgehauen (die Eisenhütten liefern nämlich die Stangen nicht von gleicher Länge), dann werden sie mit Löchern versehen, um sie auf die Steege befestigen zu können (Fig. 2). Hierbei kommt es darauf an, dass die Löcher von den Enden der Eisenstangen nur 2″ 3‴ entfernt gebohrt werden, damit die Stangen auf den Steegen, worauf 2 derselben zusammenstossen, befestigt werden können.

Zwischen den Löchern an den Enden der Eisenstangen bohrt man, in Entfernungen von 30 zu 30 Zollen, andere, um die Stangen auf jedem Steege befestigen zu können.

Die Steege werden nämlich von Mitte zu Mitte — als die erfahrungsmässig am zweckmässigsten befundene Entfernung — 30″ auseinander gelegt; nur muss auch hierbei noch bemerkt werden, dass bei jedem Paar Eisenstangen, wenn in der einen Stange das zweite Loch 30″ von dem ersten gebohrt wird, das zweite Loch in der anderen Stange nur 26″ von dem ersteren entfernt gebohrt werden darf. Dies ist deshalb nothwendig, um den Steeg von zwei Seiten an die Schienen zu befestigen,

Digitized by Google

wodurch das Sinken der Steege nach der einen oder anderen langen Seite verhindert wird, was immer nachtheilbringend seyn würde, indem die Schiene nach der gesunkenen Seite der Steege hin nicht vollkommen in den Einschnitten bleiben würde. Alle Schienenlöcher haben 3½—4 Linien Durchmesser, und werden dem einen Rande der Steege so nahe gekracht, dass zwischen der Peripherie derselben und dem Rande der Stange eine Eisenstärke von 2 Linien bleibt. Ausser diesen Arbeiten ist an der Stange nichts zu thun.

Jeder Steeg (Fig. 3 a von oben, und Fig. 3 b von der Seite) wird mit zwei Einschnitten von 4 Linien Breite und 7 Linien Tiefe versehen. Zum Einschneiden der Steege bedient man sich einer 4 Fuss langen Stosssäge, deren Zähne so weit gestellt sind, dass der damit gemachte Schnitt knapp 4 Linien breit wird. Damit alle Schnitte gleich tief werden, ist auf jeder Seite des Sägenblattes ein Brett, der Linie der Zahnspitzen parallel, so befestigt, dass letztere von den Brettern 7 Linien entfernt stehen. Die Säge wird von 2 Arbeitern geführt, weshalb jedes Ende mit einem Handgriff versehen ist. Das Einschneiden der Steege geschieht auf der Schreinerbank, und damit die Schnitte, wodurch die vollkommen gleiche Spurweite der Förderbahn bedingt wird, bei allen Steegen genau gleiche Entfernungen von einander erhalten und mit den langen Seiten derselben einen rechten Winkel bilden, bedient man sich einer Chablone, aus 4zölligem Quadratholz bestehend, zu beiden Seiten genau rechtwinkelig abgeschnitten, und so lang, dass die Säge, wenn solche zu beiden Enden dicht daran vorbeigeführt wird, zwei Schnitte von der Spurweite der Wagen hervorbringt. Diese Chablone wird auf jeden Steeg mit dem Bankeisen auf der Schreinerbank befestigt und nun erfolgt das Einschneiden.

Digitized by Google

Das Zusammenfügen der in eben beschriebener Weise vorgerichteten Schienen und Steege zu einer Förderbahn geschieht in der Grube, wie folgt:

Man legt die Schienen aufrecht stehend paarweise so auf die Sohle, dass die lange Seite derselben, an welcher die Löcher eingebohrt sind, nach oben gekehrt ist, sodann bringt man die Steege so darauf, dass die Löcher frei bleiben, jedoch dicht neben den Steegen sich befinden, nämlich bei der einen Schiene auf der einen langen Seite und bei der anderen Schiene auf der anderen langen Seite der Steege, passt die Schienen in die nach unten gekehrten Einschnitte der Steege, treibt letztere mit einem Hammer an, bis sie aufsitzen; sodann werden die Krampen (Fig. 1) durch die Schienenlöcher gesteckt und an den Steegen festgenagelt.

Ist dies geschehen, so wird das nun fertige Schienenpaar umgekehrt, die Steege werden alsdann gehörig unterlegt, und die Endstange mit Spreitzen festgemacht. Bei dem darauf folgenden zu legenden Schienenpaar wird ganz so verfahren, wie bei dem ersten, nur wird an die an das erste Schienenpaar anzustossenden Enden kein Steeg gebracht; indem diese in die Einschnitte des Endsteegs des ersten Schienenpaars eingetrieben und hiernächst mit zwei Krampen befestigt werden. Beim Legen jedes nachfolgenden Schienenpaars wird ganz so verfahren, wie bei dem zweiten.

Die Zeichnung Fig. 8 stellt die fertige Schienenbahn in der oberen Ansicht dar.

Kosten-Berechnung. Zu 100 Lachter Schienen sind erforderlich:

2400 Pfd. Eisen, 1000 Pfd. à 50 Rthlr. 120 Rthlr. — Sgr. — Pf.

267 Steege von Buchenholz incl. Material und aller

Digitized by Google

	Transport	120	Rthlr.	—	Sgr.	— Pf.
	Vorrichtungskosten pro Stück 1 Sgr. 6 Pf. .	18	«	10	«	6 «
640	Krampen pro 100 Stück 15 Sgr.	3	«	6	«	— «
640	Nägel pro 100 Stück 7 Sgr. 6 Pf. . . .	1	«	18	«	— «
	Für Bohren und Vorrichten der Schienen pro 100 Centner	3	«	—	«	— «
	Für das Legen pro Ctr. 2 Sgr., also 100 Ctr.	6	«	20	«	— «
	also kosten 100 Ltr.	147	Rthlr.	24	Sgr.	6 Pf.
	und 1 Ltr.	1	Rthlr.	14	Sgr.	4 Pf.

Auf der Grube Guley, wo diese Förderbahn zuerst in einer Abbaustrecke als Versuch angewendet wurde, und wo solche auch bis jetzt nur in Abbaustrecken und in keiner Hauptförderstrecke gebraucht worden sind, befestigt man die Schienen nicht, wie es im Vorhergehenden beschrieben ist. Dieselben werden auf dieser Grube blos in die Steege eingetrieben, die Schienen springen aber auch dort häufig aus den Steegen, wenn letztere nicht mit grosser Sorgfalt gelegt sind. Auch auf der Grube Hoheneich wurden die Schienen bei den ersten Versuchen nicht mit Krampen befestigt; sehr bald zeigte sich aber auch der eben erwähnte Uebelstand, und dieser wurde, besonders in der Hauptförderstrecke dadurch sichtbar, dass die Förderung fast in jeder Schicht ins Stocken gerieth. Es wurde deshalb die im Vorhergehenden beschriebene Befestigungsart angewendet, und seitdem ist ein Herausspringen der Schienen nicht mehr vorgekommen.

Förderwagen. Die Förderwagen, welche auf dieser Eisenbahn auf Guley sowohl wie auf Hoheneich

Digitized by Google

Grube gehen, sind im Allgemeinen nach dem Muster der Saarbrücker Förderwagen angefertigt und unterscheiden sich nur im Wesentlichen darin, dass bei diesen die Räder unter dem Kasten liegen, was hauptsächlich wegen der Schachtförderung, — da diese Form nur einen kleinen Flächenraum bedarf, — gut ist. Es ist nämlich Absicht, später damit und zwar mit je 2 Wagen neben einander, die Schachtförderung zu bewerkstelligen. Aber auch für die Streckenförderung ist diese Form zweckmässig, indem besonders bei stark fallenden schwachen Flötzen nur wenig Liegendes nachzureissen ist, um den Wagen überall durchzubringen.

Auf der Grube Hoheneich wird der Wagen auf dem 2 Fuss mächtigen Flötz Klein-Athwerk mit vielem Vortheil angewendet.

Construction und Grösse der Wagen sind auf beiden Gruben gleich.

Auf der Taf. VII. ist:

Fig. 4. Die Ansicht des Förderwagens von unten.

Fig. 5. Die Ansicht von der Seite.

Fig. 6. Die Ansicht von hinten.

Fig. 7. Die Ansicht von vorn.

Zur Erläuterung dieser bildlichen Darstellungen dürfte noch Folgendes anzuführen seyn:

Ausser dem Bodenbrett, welches 1″ 3‴ dick ist, haben alle anderen am Kasten befindlichen Bretter nur knapp 1″ Stärke. Das Bodenbrett ist 12″ breit und so wie alle übrigen Seitenbretter, 4′ 3″ lang. Boden und Seitenbretter liegen in drei eisernen Hauptbändern a von 18 Linien Breite und 4 Linien Dicke, und werden durch Schrauben mit diesen, wie es die Zeichnung ergiebt, verbunden.

Die Enden des an der Thür befindlichen Hauptbandes werden vermittelst einer runden Eisenstange b von 8 Linien im Durchmesser, deren Enden mit Schrauben-

Digitized by Google

gewinden versehen sind, und welche letztere durch die Enden des Hauptbandes gehen, zusammengehalten. Die Enden des mittleren Hauptbandes sind nicht mit einander verbunden.

Die Enden des an dem Kopf des Wagens befindlichen Haugtbandes werden durch ein Querband, welches in Fig. 9 in der oberen Ansicht dargestellt ist, zusammengehalten. Dieses Querband ist an den Enden mit viereckigen Löchern a versehen, durch welche die Enden des Hauptbandes gesteckt werden, und ausser diesen befinden sich daran noch zwei Schraubenlöcher. Durch letztere wird vor jedem Kopfband c (Fig. 6), welche zu beiden Enden mit Schraubengewinden versehen sind, ein Gewinde gesteckt, und diese werden alsdann mit Muttern versehen. Die anderen Gewinde der Kopfbänder werden durch das Bodenbrett und das Hauptband gesteckt und ebenfalls mit Muttern versehen.

Der Kopf, aus 2 Brettern bestehend, wovon jedes mit 4 Schrauben an die Kopfbänder c befestigt und mit einem Handgriff versehen ist, wird hierdurch vollkommen festgehalten und das eben erwähnte Querband ebenfalls. Das Kopfband c ist in der Zeichnung Fig. 10 zur vollständigen Verdeutlichung besonders dargestellt, und zwar bei Fig. 10 α in der Seiten-Ansicht und β in der hinteren Ansicht.

An der oben erwähnten runden Eisenstange b hängt die Thür in 2 Bändern d; sie besteht aus zwei Brettern, und jedes dieser letzteren ist mit 4 Schrauben an den Bändern befestigt. Die Thür wird durch einen an einem Kettchen hängenden Verstecker e geschlossen, und es geht zu diesem Behufe ein rundes Loch durch das Bodenbrett und das vordere Hauptband. Wird der Verstecker herausgezogen, so öffnet sich beim Ausstürzen des Wagens die Thür.

Digitized by Google

Vorn befinden sich zu beiden Seiten des Wagens 2 Haken g, an welche beim Bremsen die Seile gehangen werden. Das Bodenbrett ist mit zwei hölzernen Axenlagern h von 21″ Länge, 2″ Dicke und 3″ Breite versehen; in diese sind die Axen i mit ihrer ganzen Stärke eingelassen. Die Axen bestehen aus kantigem Eisen von 14‴ Stärke. Die 6″ langen cylindrischen Spillen derselben sind bis zu 13‴ Durchmesser abgedreht. Die Axenmittel liegen nur 14″ auseinander, wodurch das Ausstürzen der Wagen, so wie das Durchfahren der Krümmungen in den Förderbahnen und das Einbringen der Wagen in das Gestänge erleichtert wird, wenn etwa einmal der Wagen aus dem Gestänge springt. Jede Axe hat zwei Schraubenlöcher, und jene werden mit ihren Lagern vermittelst Schrauben, welche auch durch das Bodenbrett gehen, an dem Kasten befestigt. Die gusseisernen Räder (welche ursprünglich zu hölzernem Gestänge bestimmt waren) haben 12″ Durchmesser, deren Naben sind 4″ 10‴ lang, die Kränze sind 1″ 9‴ breit und 7‴ stark; jedes Rad hat 5 Speichen.

Da wegen der ursprünglichen Bestimmung der Räder zu hölzernen Leitungen, die Oberfläche der Kränze glatt gegossen war, so waren sie für Förderbahnen mit aufrecht stehenden Schienen unbrauchbar, sofern sie nicht noch mit anderen vorspringenden Kränzen versehen werden konnten. Um solche aber auch für diese Bahnen gebrauchen zu können, wurde der Versuch gemacht, auf die glatten Kränze eines Rades noch 2 vorspringende Kränze aus kantigem Schmiede-Eisen von 6‴ Stärke zu ziehen, so dass zwischen beiden Kränzen eine Furche von 9‴ Breite blieb. Der Versuch gelang vollkommen, und nun wurden sämmtliche Räder, pro Stück zu 3 Sgr., excl. des Eisens, mit doppelten Kränzen versehen. Bis jetzt ist noch kein Kranz abgesprungen, obschon die Räder bereits 9 Monate gehen. Es wurden 3 schmiede-

Digitized by Google

einen Kränze um jedes Rad gezogen, weil bei nur einem vorspringenden Kranz der tiefer liegende ursprüngliche Radkranz zu schmal erschien, und jeden Augenblick ein Ableiten der Räder von einer Schiene zu befürchten stand, was namentlich bei einem raschen Gange des Wagens in Krümmungen der Förderbahnen der Fall gewesen seyn würde.

Auf der Grube Guley sind die Räder mit einem einfachen vorspringenden Kranz gegossen, allein sie scheinen aus folgenden Gründen nicht so zweckmässig, wie die ersteren:

Der vorspringende Kranz des Guleyer Wagenrades ist $\frac{3}{4}$ Zoll und der tiefer liegende $2\frac{3}{4}$ Zoll breit. Letzterer muss so breit seyn, wenn man nicht in Krümmungen der Förderbahnen, wegen des bei der geringen Stärke der Schienen nachtheilig wirkenden Seitendruckes, ein Ableiten des Wagens jeden Augenblick befürchten will. Durch den breiteren Radkranz aber wird das Gewicht des Rades sehr erhöht und der Gang des Wagens erschwert. Der vorspringende Radkranz ist aber so schmal, dass namentlich unmittelbar vor den Abbauörtern in Wechseln, und auf den Ausstürzplätzen, wo der Wagen meistens auf Brettern gehen muss, letztere bald so sehr abgenutzt werden, dass sie häufig durch neue ersetzt werden müssen, was nicht unbedeutende Kosten verursacht.

Bei den doppelt gekränzten Rädern fallen diese Uebelstände grösstentheils weg. Das Rad kann leichter gegossen werden, da eine Furche von 9‴ Breite Spielraum genug giebt, um sehr starke Krümmungen der Förderbahnen ohne alle Beschwerde zu durchfahren. Wirklich werden auf der Grube Hoheneich auf 5 verschiedenen Punkten, rund gezogene Gestänge-Wendungen, aus Querschlägen in streichenden Strecken, ohne Anstand durchfahren.

Digitized by Google

Der grösste Vortheil der doppelt gekränzten Räder besteht aber darin, dass die Schienen von ungleich leichterem Eisen genommen werden können, als bei einfach gekränzten Rädern, weil, bei Krümmungen der Förderbahnen, der Seitendruck der Räder nicht auf eine, sondern auf beide Schienen wirkt, wodurch die Schienen immer in paralleler Lage erhalten werden, die Schienen mögen sich biegen wie sie wollen. Ein Abgleiten der Räder auf der einen Seite des Wagens von der einen Schiene ist hierbei nicht möglich.

Aber auch darin liegt ein grosser Vortheil der doppelt gekränzten Räder, dass sie Fläche genug darbieten, um mit solchen sowohl auf hölzernem Gestänge, als auch auf platten Schienen, vor den Abbauörtern, auf Wechseln und Ausstürzplätzen, mit derselben Leichtigkeit fahren zu können, wie mit den einfachen Rädern ohne vorspringenden Kranz.

Auch ist bei doppelt gekränzten Rädern die Reibung nicht grösser wie bei einfach gekränzten, indem bei letzteren derselbe Seitendruck auf zwei Kränze sich äussert, welcher bei doppelt gekränzten Rädern auf vier derselben vertheilt wird.

Das aus Eisen von 4‴ Stärke und 18‴ Breite bestehende Dreieck k dient dazu, das Biegen der Axenzapfen zu verhindern, was bei der Bremsschachtförderung, wenn die Wagen unten ankamen, sehr häufig vorgekommen ist. Zur Beseitigung dieses Uebelstandes wurden alle Axen mit einem solchen Dreieck versehen, und es kommt seitdem das Biegen der Axenzapfen nur äusserst selten vor. Durch das Dreieck hat nämlich jeder Axenzapfen 2 Haltpunkte gewonnen, den einen am Wagenkasten und den anderen an dem Zapfen der anderen Axe. Es müssen also, bevor ein Axenzapfen sich biegen kann, die beiden anderen Haltpunkte auch nachgeben. Zur Conservation der Seitenbretter und des Unterkastens

sind die oberen Ränder von beiden mit zölligem Bandeisen beschlagen.

Kosten eines Wagens. Der ganze Beschlag eines Wagens incl. Axen, Schrauben etc. wiegt 100 Pfd. à 1½ Sgr. 5 Rthlr. 12 Sgr.

Für 4 Räder, welche, ohne schmiedeeiserne Kränze, wiegen 68 Pfd. à 1½ Sgr.	4	«	12	«
Für 8 schmiedeeiserne Kränze hierzu mit 32 Pfd. à 1½ Sgr.	1	«	18	«
Für das Anfertigen des ganzen Beschlags incl. Schrauben-Vorrichten und Abdrehen der Axen, wozu die Grube, die Schmiede, die Kohlen, das Schmiedegeräth und die Drehbank hergiebt, wird ein Gedinge bezahlt von	4	«	15	«
Für 4 Räder mit Kränzen zu belegen à 3 Sgr.	—	«	12	«
Für 36 Fuss Ulmen-Bretter zum Kasten à 1 Sgr.	1	«	6	«
Für 2 hölzerne Axenlager à 1 Sgr.	—	«	2	«
Für das Zurichten des Kastens und der hölzernen Axenlager, Gedinge	—	«	15	«

Summa aller Kosten eines Wagens 18 Rthlr. 2 Sgr.

Leistungen der Schlepper. Die Leistungen der Schlepper sind bis jetzt noch nicht auf die Höhe gebracht, auf welche sie in der Folge kommen müssen.

Die Schlepper laufen hier auf Wechsel, d. h. die ganze Förderstrecke ist durch Ausweichungen oder Wechsel in gleiche Bahnlängen getheilt, und jeder Schlepper durchläuft während der ganzen Schicht nur eine zwischen 2 Wechseln liegende Bahnlänge. Dies ist wegen der Schachtförderung auch nicht ganz unzweckmässig, indem

Digitized by Google

dadurch eine gewisse Gleichförmigkeit in der Förderung hergestellt wird.

Zum Füllen der Fördergefässe werden besondere Arbeiter angestellt, deren man 4 auf 1000 Scheffel rechnet. Eben so ist zum Ausstürzen sämmtlicher Wagen unter dem Förderschacht ein Arbeiter angestellt, welcher nebenbei auch die Wagen schmiert.

Ein Schlepper transportirt gegenwärtig bei etwas geneigter Bahn auf 60° Wegeslänge in der 10stündigen Schicht incl. der Zeit zum Ein- und Ausfahren in einen 90° tiefen Schacht, 100 Wagen mit 5 gestrichenen, gleich 4 gehäuften, Scheffeln Belastung, bringt also 500 gestrichene oder 400 gehäufte Scheffel Kohlen vor. Hierbei ist der Wagenkasten nur bis zum Rande gefüllt, theils weil die Strecken wegen geringer Höhe ein gehäuftes Aufladen nicht gestatten, und theils auch, weil dies wegen der Bremsschächte nicht zulässig ist. Ein Schlepper durchläuft mithin in der 10stündigen Schicht 2.60.100 = 12000° oder 8⅓ deutsche Meilen. Diese Leistung erscheint zwar schon sehr ansehnlich, dennoch ist zu erwarten, dass sie in der Folge wird verdoppelt werden können, wenn man die Schlepper erst daran gewöhnt haben wird, statt eines Wagens deren zwei auf einmal fortzuziehen, was keine zu grosse Anstrengung verursacht. Vor der Hand musste man sich begnügen, den oben angegebenen Effekt zu erreichen, und die Förderleute einer neuen Einrichtung geneigt erhalten, welche eine grosse Zahl derselben für die Folge entbehrlich macht. Früher nämlich kosteten 800 Scheffel Kohlen auf 60° Förderlänge in den Abbau- oder Gesätzstrecken 15 Schlepper à 6 Sgr. . . . . 3 Rthlr. — Sgr.
und bei 60° Förderlänge in der Hauptförderstrecke 4 Förderleute à 9 Sgr. 1 « 6 «

Summa 4 Rthlr. 6 Sgr.

Digitized by Google

Gegenwärtig wird dasselbe Quantum beschafft bei 60° Förderlänge in den Abbau- oder Gesätzstrecken von 2 Schleppern à 9 Sgr. . . . . 18 Sgr.
bei 60° Förderlänge in der Hauptförderstrecke mit 2 Schleppern à 9 Sgr. . . . . 18 „

Summa 1 Rthlr. 6 Sgr.

Die neue Einrichtung leistet daher in den Gesätz- oder Abbau-Strecken 5mal mehr als die frühere Schlepptrog- oder Schlittenförderung, und in den Hauptförderstrecken gerade doppelt so viel, wie die ehemalige Förderung mit 8 Scheffel haltenden Kuffaten.

Digitized by Google

12.

Ueber den Einfluss des Kupfers und Schwefels auf die Güte des Stahls.

Eine

nothwendige Berichtigung von Bd. IX. S. 465—487 des Archivs.

Von

Herrn Stengel.

In meiner Abhandlung Bd. IX. S. 465 über den Einfluss des Kupfers und Schwefels auf die Güte des Stahls, war mir der sehr grosse Schwefelgehalt, welchen ich bei der Anwendung gleicher Quantitäten Salzsäure und gleicher Gewichtsmengen von jedesmal 5 Grammen, bei den verschiedenen Eisen- und Stahl-Arten gefunden habe, sehr auffallend. Die erhaltenen Resultate sind durchaus abweichend von den bisherigen Angaben über den Schwefelgehalt des nicht rothbrüchigen Stabeisens und Stahls, und auch die von mir untersuchten Eisen- und Stahl-Arten, bei welchen ich einen so bedeutenden Schwefelgehalt gefunden hatte, waren doch nicht eigentlich roth-

Digitized by Google

hinlänglich zu nennen, sondern einige derselben zeigten nur eine Neigung zum Rothbruch.

Bei meinen ersten Versuchen hatte ich mich einer schwächeren, aber von Schwefelsäure und Eisen ganz freien Salzsäure bedient und später gefunden, dass bei Anwendung einer Salzsäure von grösserem specifischen Gewicht mehr Schwefelblei in der Woulfischen Flasche erhalten ward. Daher entstand die Ansicht, dass der Concentrations-Zustand der Salzsäure Veranlassung gegeben habe, weshalb der Schwefelgehalt so abweichend gefunden ward, und dass die verdünnte Salzsäure einen bedeutenden Theil Schwefelwasserstoffgas zurückgehalten haben müsse, woraus sich denn, — wenn diese Ansicht die richtige gewesen wäre, — nothwendig die Schlussfolge ergeben musste, dass die früheren Annahmen über den Schwefelgehalt des rothbrüchigen Eisens viel zu gering gewesen wären und dass überhaupt der Schwefelgehalt nicht in dem Grade nachtheilig auf das Eisen wirke, als man bisher vermuthete.

Um mir über dies unerwartete Resultat noch einen vollständigeren und gründlicheren Aufschluss zu verschaffen, habe ich, nachdem meine Abhandlung im 9ten Bande dieses Archivs schon abgedruckt war, noch mehre Versuche angestellt und gefunden, dass ein absichtlicher Zusatz von Schwefelsäure zu einer gewöhnlichen verkäuflichen Salzsäure, die ich aber frei von Schwefelsäure und Eisen gefunden hatte, und eben dieselbe fabrikmässige Salzsäure, ohne einen Zusatz von Schwefelsäure, keinen Unterschied im Ausbringen an Schwefelblei in der Woulfischen Flasche hervorbrachte; so wie auch, dass ein absichtlicher Zusatz von Eisenoxydhydrat zu der Salzsäure, mit Rücksicht auf das sich dabei etwa bildende Chlor, keinen Unterschied bewirkte.

Nachdem ich die Ueberzeugung gewonnen hatte, dass eine Verunreinigung der gewöhnlichen Salzsäure mit

Digitized by Google

Schwefelsäure und Eisenoxyd auf die Ausmittelung des Schwefelgehalts des Eisens und Stahls ohne Einfluss sey, wendete ich zu den folgenden Versuchen ganz reine Salzsäure von 1,19 spec. Gew. an und erhielt nun weit weniger Schwefelblei in der Woulfischen Flasche, als bei der gewöhnlichen käuflichen Salzsäure von nur 1,10 spec. Gew., durch deren Anwendung doch, — wenn jene frühere Ansicht über die Ursache des aufgefundenen zu geringen Schwefelgehalts der Eisen- und Stahl-Arten die richtige gewesen wäre, — wegen ihres minder concentrirten Zustandes ein grösserer Schwefelgehalt der untersuchten Eisen- und Stahl-Arten hätte gefunden werden müssen. Durch diese Versuche gelangte ich nun zu der Ueberzeugung, dass die Ursache des aufgefundenen grösseren Schwefelgehalts in der gewöhnlichen verkäuflichen Säure von 1,10 spec. Gew. liegen müsse, und es blieb mir keine andere Vermuthung übrig, als die, dass vielleicht schwefelige Säure in der Salzsäure vorhanden seyn mögte. Weil nämlich die Salzsäure in gusseisernen Retorten erzeugt wird, so war die Bildung der schwefeligen Säure durch Zerlegung der auf das Kochsalz gegossenen Schwefelsäure sehr wahrscheinlich, und diese Verunreinigung der Salzsäure mit schwefeliger Säure würde dann nothwendig einen Irrthum bei der Bestimmung des Schwefelgehalts des Eisens und Stahls durch Anwendung jener Säure herbeiführen müssen. Eine Verunreinigung der Salzsäure durch schwefelige Säure ward mir aber um so wahrscheinlicher, als eine andere fabrikmässige Salzsäure von 1,18 spec. Gew. ebenfalls viel mehr Schwefelblei in der Woulfischen Flasche absetzte, als die oben erwähnte reine von 1,19, bei übrigens ganz gleichem Verhalten. Ob die Salzsäure von schwefeliger Säure reiner ist, lässt sich leicht ermitteln, wenn man einen Strom von Schwefelwasserstoffgas durch die Salzsäure hindurch leitet, in-

Digitized by Google

dann sie sich, wenn sie mit schwefeliger Säure nicht verunreinigt ist, durchaus nicht trüben darf. Die fabrikmäßigen Säuren von 1,16 und 1,18 spec. Gew. gaben nicht nur eine starke Trübung, sondern es setzte sich bei fortgesetztem Durchleiten von Schwefelwasserstoffgas während ½ Stunde sogar eine Menge Schwefel in Substanz ab. Dieser wurde durch das Filtrum geschieden und die Säure 24 Stunden lang in einem offenen Gefäss aufbewahrt, wobei sich noch etwas Schwefel ablagerte. Nunmehr wurde die Säure filtrirt und dann zur Auflösung des Eisens gebraucht, wobei sich verhältnissmässig nur wenig Schwefelblei in der Woulfischen Flasche zeigte. Das spec. Gewicht der Salzsäure hatte sich übrigens vermindert.

Umgekehrt ward aber auch durch Anwendung einer chemisch reinen und absichtlich mit etwas schwefeliger Säure verunreinigten Salzsäure, die Ueberzeugung gewonnen, dass dieselben Eisen- und Stahlsorten mit der verunreinigten Salzsäure ungleich stärkere Niederschläge von Schwefelblei in der Woulfischen Flasche gaben, als mit der chemisch reinen Salzsäure.

Da bekanntlich Wasserstoffgas in der erhöheten Temperatur die schwefelige Säure zerlegt, so war zu untersuchen, ob nicht vielleicht schon die Wärme, welche etwa Zink bei der Auflösung in der mit schwefeliger Säure verunreinigten Salzsäure entwickelt, im Stande sey, den Wasserstoff, der sich dabei entbindet, zur Zerlegung der schwefeligen Säure wirksam zu machen. Dieser Versuch gelang. Bei 5 Grammen Zink, welche aufgelöst wurden, entband sich eine Menge Schwefelwasserstoff und der Absatz an Schwefelblei in der Woulfischen Flasche war sehr ansehnlich. Eben so setzte sich viel Schwefelblei ab, als man statt des Zinks Zinn auflöste, und dabei mittelst der Spirituslampe die Entbindungsflasche er-

Digitized by Google

gefunden. *) Hiernach war der Grund entdeckt, weshalb die bei den Zerlegungen angewendete Säure so viel

*) Dass das Zink bei der Auflösung in flüssiger schwefeliger Säure, sobald dieselbe lebhaft ist, oder durch Wärme unterstützt wird, etwas Schwefelwasserstoffgas entwickelt, ist zwar schon bekannt, so wie es auch nicht unbekannt ist, dass sich das Zinn in flüssiger schwefeliger Säure unter Bildung von etwas schwarzem Schwefelzinn auflöst, indem dort das Zink das Wasser, hier das Zinn die schwefelige Säure zersetzt; allein jene Erscheinungen bieten sich doch nur bei der reinen flüssigen schwefeligen Säure dar, und können durch die Anwesenheit der Salzsäure, bei Anwendung einer nur mit schwefeliger Säure verunreinigten Salzsäure, leicht modificirt werden. Hinsichtlich des Zinkes ist freilich keine andere Erklärung einleuchtend, als die Wasserzersetzung durch das Metall in der erhitzten Auflösung. Aber bei der Auflösung des Zinns in der unreinen Salzsäure, dürften wohl das sich bildende salzsaure Zinnoxydul und die schwefelige Säure sich wechselseitig in salzsaures Zinnoxyd und in Schwefelzinn umändern, von welchen das letztere von der im Uebermaass vorhandenen Salzsäure unter Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas wieder zerlegt wird (Girardin in Ann. de Chimie et Phys. LXI. 206). Eine ganz ähnliche Erklärungsweise ist zulässig und auch wohl wahrscheinlich, wenn Eisen statt des Zinns in der verunreinigten Salzsäure aufgelöst wird. Dabei bleibt es aber immer noch räthselhaft, warum die Schwefelwasserstoffgas-Entwickelung bei einer weniger concentrirten Salzsäure sparsamer, und bei einer noch stärkeren Verdünnung derselben gar nicht mehr erfolgt. Man könnte glauben, dass die sehr verdünnte Salzsäure die sich bildenden Schwefelmetalle nicht zu zersetzen im Stande sey; allein bei dem so sehr leicht zersetzbaren frisch gebildeten Schwefeleisen würde dies an sich ganz unwahrscheinlich seyn, und ausserdem würde sich dann das Schwefelmetall in der Säure zu Boden setzen müssen, welches, nach Herrn Girardin, bei der Anwendung des Zinns nicht der Fall ist, weil eine ganz klare Auflösung ohne Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas erfolgt. Es bleibt daher vorläufig nur die Annahme übrig, dass die verdünnte Salzsäure der wechselseitigen Zersetzung des salzsauren Metalloxyduls und

Digitized by Google

Schwefel gegeben hatte, und es bedürfen der Wiederholung der Zerlegungen der Stahl- und Eisensorten auf Schwefel mittelst reiner Salzsäure, wenn man sich der oben erwähnten von 1,19 spec. Gew. bediente.

Es ist mir nicht bekannt, ob bei Schwefelgehalt-Bestimmungen der Metalle schon früher auf den wichtigen Umstand Rücksicht genommen worden ist, dass schweflige Säure in Salzsäure, bei einer Temperatur wie sie bei Metall-Auflösungen Statt findet, von dem sich entbindenden Wasserstoff zerlegt wird; wenigstens mögte aber der Irrthum, in welchen ich verfallen bin, dazu auffordern, vor den Metall-Untersuchungen auf Schwefel die Salzsäure mit einem Strom von Schwefelwasserstoffgas auf schwefelige Säure zu probiren und nur eine solche Salzsäure anzuwenden, welche, nachdem der Strom von Schwefelwasserstoff wenigstens 5 Minuten hindurch gegangen ist, nicht milchig wird.

Ein noch einfacheres Erkennungsmittel für die Verunreinigung der Salzsäure mit schwefeliger Säure bietet die Auflösung des Zinks in der Salzsäure dar, indem sich die geringste Beimischung von schwefeliger Säure sogleich durch den Geruch nach Schwefelwasserstoff zu erkennen giebt.

---

der schwefeligen Säure hinderlich ist, und dass die concentrirte Salzsäure ein solches Hinderniss nicht darbietet, vielleicht weil sie kein Auflösungsmittel für das Schwefelwasserstoffgas ist. Dass übrigens die reine, d. h. die von schwefeliger Säure freie Salzsäure, gleiche Quantitäten Schwefelwasserstoffgas aus dem schwefelhaltigen Eisen entwickelt, sie mag im concentrirten oder in einem mit Wasser verdünnten Zustande angewendet werden, — wenigstens bis zu einer Verdünnung von 1,1 spec. Gew. der Säure, denn bei einer noch stärkeren Verdünnung hält die wässrige Säure wirklich das Schwefelwasserstoffgas aufgelöst zurück, — haben mir meine Versuche ergeben.

Digitized by Google

Es bleibt hier noch zu erwähnen, dass, wenn auch eine Säure von 1,16 spec. Gew., wegen ihrer Verunreinigung mit schwefeliger Säure, eine grosse Menge Schwefelblei giebt, sich stets weniger Schwefelwasserstoffgas entwickelt, je mehr sie mit Wasser verdünnt wird, und dass, wenn die Verdünnung etwa zum $\frac{1}{4}$ des Volums Statt gefunden hat, alle Schwefelwasserstoffgas-Entbindung aufhört, mithin kein Schwefelblei in der Woulfischen Flasche sich mehr absetzt.

Da nun gerade die concentrirteste Säure bei der Bereitung der Salzsäure zuerst übergeht, und die zuerst übergehende Säure mit schwefeliger Säure am stärksten verunreinigt ist; so erklärt es sich daraus, weshalb durch die Anwendung der zuletzt übergehenden verdünnteren Säuren, von einer und derselben Destillation, weniger Schwefel bei der Untersuchung der Eisen- und Stahl-Arten aufgefunden werden kann, als die zuerst übergehende concentrirteste Salzsäure liefert, und dass in dem Wassergehalt der schwächeren Säure die Ursache keineswegs gesucht werden darf. Wenn daher in den Lehrbüchern der analytischen Chemie darauf gedrungen wird, zu der Untersuchung des Eisens auf Schwefel jederzeit die concentrirteste Salzsäure anzuwenden, so ist diese Vorschrift dahin zu erläutern, dass bei der Befolgung derselben auf die Verunreinigung mit schwefeliger Säure um so mehr Rücksicht genommen werden muss, in je concentrirterem Zustande die Säure angewendet wird.

Wenn auch die Schwefelmengen, welche bei der mit schwefeliger Säure verunreinigten Salzsäure erhalten werden, im Vergleich mit den bei der Anwendung von reiner Salzsäure von grösserem spec. Gewicht erhaltenen Schwefelmengen, sehr gross sind, so bedarf es doch keiner grossen Menge schwefeliger Säure in der Salzsäure, um diese Unterschiede zu veranlassen. Weil nämlich zu 5 Grammen Stahl oder Eisen etwa 30 Grammen Salz-

Digitized by Google

säure angewendet wurden, und weil dabei etwa 1 Procent Schwefel in der Woulfischen Flasche im Zustande des Schwefelblei erhalten worden sind, so kommen beiläufig auf 100 Centigr. Salzsäure nur 0,055 Schwefel. Nimmt man auch an, dass die Säure noch 3mal so viel Metall hätte auflösen können, so würde doch die Schwefelmenge in der Säure nur 0,165 Procent betragen haben, woraus sich der Gehalt der Salzsäure an schwefeliger Säure etwa zu 0,19 Procent berechnet.

Je unangenehmer mir der Irrthum gewesen ist, in welchen ich durch Anwendung einer von schwefeliger Säure nicht ganz befreiten Salzsäure, hinsichtlich der Schwefelmengen in verschiedenen Eisen- und Stahlarten und des Einflusses des Schwefels auf die Festigkeit des Eisens und Stahls, verfallen bin; desto mehr habe ich es für meine Pflicht gehalten, mir von diesen Verhältnissen eine gründliche Ueberzeugung zu verschaffen. Ich habe mich daher nicht darauf beschränkt, die früher untersuchten Eisensorten noch einmal auf ihren Schwefelgehalt, durch die Anwendung einer ganz reinen und von aller Beimischung von schwefeliger Säure befreiten Salzsäure zu untersuchen; sondern ich habe auch controllirende Versuche durch Verpuffen derselben Eisensorte mit chemisch reinem Salpeter angestellt. Die zu einem feinen Pulver gebrachten Eisen- und Stahlsorten wurden portionenweise in fliessenden Salpeter gebracht und mit möglichster Sorgfalt verpufft. Die Operation ward in einem Platintiegel verrichtet, und dieser in einer gewöhnlichen Probirröhre einer starken Glühhitze ausgesetzt. Die verpuffte Masse ward demnächst ausgelaugt, mit Salzsäure schwach übersättigt und die Schwefelsäure und aus derselben der Schwefel quantitativ, in gewöhnlicher Art, durch salzsauren Baryt bestimmt. Auf diese Weise erhielt ich immer eine fast genaue Uebereinstimmung mit

Digitized by Google

dem durch die Auflösung des Eisens und Stahls in Salzsäure u. s. f. aufgefundenen Schwefelgehalt.

Die hier folgende tabellarische Zusammenstellung zeigt nun den berichtigten Gehalt der im Bd. IX. untersuchten Eisen- und Stahlarten an Schwefel, zugleich aber auch den Gehalt an Kupfer und an Silicium. Ein Strich (—) in der Tabelle bedeutet, dass kein Kupfer vorhanden war; Punkte (....) deuten an, dass auf den bezeichneten Bestandtheil keine Rücksicht genommen worden ist.

No.	Schwefel. Proc.	Silicium. Proc.	Kupfer. Proc.	Benennung.	Eigenschaften der probirten Stücke.
				A. Eisen.	
1	0,002	0,056	—	Eisen von einem Eisenhammer des Herrn Gottbil aus dem Saarbrücker Revier.	Verhielt sich beim Verarbeiten als ein sehr gutes Eisen, zeigte nirgends Risse auf den Kanten der geplätteten Schienen (Rippen) und bewies sich ohne Spur von Rothbruch. Die Rippen und ihre Kanten schälten sich silberweiss nach dem Löschen.
2	0,004	0,048	0,07	Eisen aus der Eifel.	Die Rippen und ihre Kanten silberweiss und glatt nach dem Löschen.
3	0,012	0,050	—	Englisches Puddlingeisen.	Gutes Eisen ohne Kantenbrüche und ohne Langrisse.
4	0,016	0,076	—	Eisen vom Halberger	Beim Verarbeiten des Probe-Stückes

Digitized by Google

No.	Schwefel. Proc.	Silicium. Proc.	Kupfer. Proc.	Benennung.	Eigenschaften der probirten Stücke.
				Hammer aus dem Saarbrückschen.	zeigte sich kein Rothbruch. In der Gelbhitze geglättet und gelöscht, zeigten sich die Rippen silberweiss und eben so ihre Kanten. Rothwarm geglättet sah man auf einer Kante einige Risschen, die andere Kante war ganz glatt.
5	0,116	0,192	—	Höchst rothbrüchiges Eisen von Bonn gesendet. Nicht bekannt von welcher Gegend.	Es liess sich nicht rothwarm schmieden ohne jedesmal beim Umbiegen zu zerbrechen. Die Rippen, wenn sie in Gelbglühehitze gelöscht wurden, zeigten sich voller Kantenbrüche, aber die Kanten waren dabei silberweiss.
6	0,018	0,038	0,21	Puddlingeisen von der Alf bei Kochem.	Gutes Eisen ohne Kantenbrüche, zeigt aber beim Verarbeiten Langrisse und unterscheidet sich dadurch vom Puddlingeisen No. 3, welches übrigens kein Kupfer enthält.
7a	0,015	0,096	0,44	Siegensches Eisen.	Kein eigentlicher Rothbruch beim Biegen und Verarbeiten.
7b	0,027	...	...		

Digitized by Google

No.	Schwefel. Proc.	Silicium. Proc.	Kupfer. Proc.	Benennung.	Eigenschaften der probirten Stücke.
					Die Kanten der Rippen nach dem Löschen bei Gelbhitze rauh und schwarz. Sie zeigen durch die Luppe kleine feine Risschen, in welchen geschmolzener Glühspan sitzt.
8	0,032	0,278	0,38	Eisen vom Harz aus schwerspathhaltigen Eisensteinen.	Die Rippen zeigten sich nach dem Plätten auf den Kanten rissig und aufgebrochen, obgleich dieses Eisen noch nicht so rothbrüchig war, dass es sich nicht hätte biegen lassen, ohne zu zerbrechen.
				B. Stahl.	
9	0,002	0,115	—	Rohstahl vom Erzberg bei Eisenerz in Steyermark.	Vorzüglich gut zu Sensen, höchst zäh und dabei hart. Die Rippen und ihre Kanten nach dem Löschen glatt und silberweiss.
10a	0,028	. . .	0,02	Brescianstahl aus der Paal bei Murau in Steyermark.	Zäh und hart. Berühmt wegen seiner vortrefflichen Eigenschaften. Die Rippen nach dem Plätten und Löschen glatt.
10b	. . .	. . .	0,19	Rohstahl von Murau.	Der Kupfergehalt von Herrn Grothe.

Digitized by Google

No.	Schwefel. Proc.	Silicium. Proc.	Kupfer. Proc.	Benennung.	Eigenschaften der probirten Stücke.
					Lehrer an der Gewerbschule in Hagen, angegeben. Der Stahl von Murau zeigt nach dem Plätten und Löschen blaugraue Kanten, jedoch in der Regel noch glatt ohne Risschen.
11	0,002	0,062	0,39	Stahl von Oberhunden, 3 Stunden vom Lohe.	Bei sehr wenig Schwefel und weniger Silicium als der Stahl vom Erzberg, dennoch weniger zäh bei gleichem Grad von Härte. Die Kanten der Rippen sehr rauh und schwarz.
12	0,008	0,163	0,27	Stahl von Lohe bei Siegen blos von Stahlberger Spatheisenstein.	Vortrefflicher Stahl, dem Brescian-Stahl gleich in der Härte, allein nicht so zäh als der Stahl vom Erzberg, hinsichtlich dünner Lamellen wie die Sensen. Die Kanten der Rippen ziemlich glatt, aber schwarz.
13	0,011	0,144	0,40	Gewöhnlicher Loher Stahl von $\frac{2}{3}$ Stahlberger und $\frac{1}{3}$ Grundener Rohstahleisen.	Die Rippen auf den Kanten rauh und schwarz sowohl beim rohen als beim doppelt raffinirten Stahl, welcher letztere vor dem Plätten sich auf

Digitized by Google

No.	Schwefel. Proc.	Silicium. Proc.	Kupfer. Proc.	Benennung.	Eigenschaften der probirten Stücke.
					dem Bruche vom Brescian-Stahl nicht unterscheidet.
14	0,066	0,077	0,86	Stahl von Salchendorfer sehr manganhaltigem Brauneisenstein.	Gab einen sehr guten Stahl, allein auch hierbei waren die Kanten der Rippen nach dem zweimaligen Raffiniren noch rauh u. schwarz, ob er gleich viel weniger Schwefel enthält als der Brescian-Stahl, dem er in der Güte nicht gleichkommt.

Dieser tabellarischen Uebersicht habe ich noch folgende Bemerkungen beizufügen:

Eisen.

Aus No. 1, 2 und 3 erhellet, dass bei einem Gehalt bis zu 0,56 Procent Silicium und von 0,062 bis 0,018 Procent Schwefel, das Eisen noch keine Spur von Rothbruch zeigt und dass 0,07 Procent Kupfer noch keinen merklichen Einfluss auf die Festigkeit des Eisens ausüben.

Aus No. 4 geht hervor, dass Eisen von 0,016 Procent Schwefel- und von 0,076 Silicium-Gehalt erst an den Kanten der geplätteten Rippen eine schwache Neigung zum Rothbruch bekommt, und dass beim Verarbeiten dieses Eisens zu gewöhnlichen Fabrikaten, ein Rothbruch noch nirgends hervortritt.

Digitized by Google

No. 6 deutet darauf hin, dass Puddlingeisen bei einem Gehalt von 0,018 Procent Schwefel, von 0,38 Silicium und von 0,21 Procent Kupfer, Langrisse zeigt, welches bei Puddlingeisen No. 3 von fast gleichem Gehalt an Schwefel und Silicium, aber ohne Beimischung von Kupfer nicht der Fall ist.

Bei dem Eisen No. 7, welches 0,015 Procent Schwefel, 0,096 Silicium und 0,44 Procent Kupfer enthält, ist erst an den Kanten der Rippen oder im Grossen an den Kanten der Fassreifen eine Spur Rothbruch zu erkennen. Besonders für Reifen ist dieses Eisen noch von grosser Festigkeit.

Nur in dünnen ausgestreckten Stücken, z. B. bei Blechen, zeigte es sich nicht so gut als kupferfreies Eisen. Obgleich also das Kupfer bekanntlich die Schweissbarkeit des Eisens vermindert, so kann das Eisen doch an ½ Procent davon aufnehmen, ehe ein bedeutender Einfluss auf seine Festigkeit dadurch veranlasst wird.

Aus den Resultaten, welche die Untersuchung des Eisens No. 8 gegeben hat, ergiebt sich, dass Eisen von 0,032 Schwefel-, 0,278 Silicium- und 0,38 Kupfer-Gehalt schon wirklich rothbrüchig ist.

Da nun das Kupfer, wie aus der vorigen Bemerkung erhellt, davon nicht die Ursache seyn kann, weil Siegensches Eisen sogar bei 0,44 Procent Kupfer keinen Rothbruch zeigt, sondern nur Spuren an den Kanten zu erkennen giebt, so wird der Schwefel ohne Zweifel in der geringen Menge von 0,03 Procent schon hinreichen, die Schweissbarkeit des Eisens dermaassen zu vermindern, dass es wirkliche Kantenbrüche erhält. Dass der bedeutende Gehalt an Silicium von 0,278 Procent auch wohl eine Rolle hierbei spielen mag, ist sehr wahrscheinlich.

Aus der Analyse des Eisens No. 5 geht übrigens hervor, dass ein Schwefel-Gehalt von 0,116 Procent und

Digitized by Google

ein Gehalt von 0,199 Procent Silicium vermögend sind, das Eisen in jeder Hinsicht unbrauchbar zu machen.

Aus dem Ganzen ergiebt sich, dass das Eisen über ½ Procent Kupfer enthalten kann, ohne dass solches auf seine Festigkeit, wenigstens noch nicht bei Lamellen in der Stärke der Fassreifen, von Einfluss ist, wenn gleich deren Kanten rauh erscheinen.

Stahl.

Aus der Analyse des Stahls No. 10 ergiebt sich, dass der Brescianstahl bedeutend mehr Schwefel als die inländischen Stahlsorten enthält, dass aber sein Kupfer-Gehalt nur 0,02 Procent beträgt, während die inländischen Stahlarten darin von 0,27 bis 0,40 Procent variiren. Da nun dieser Brescianstahl dennoch in der Güte alle jene Stahlsorten übertrifft, und nur der Loher, aus den reinsten Stahlberger Erzen bereitet, ihn in manchen Waaren-Artikeln erreichen mag, so leidet es keinen Zweifel, dass der Kupfer-Gehalt des inländischen Stahls die Ursache der geringeren Güte seyn muss. Dies ergiebt sich aus dem Verhalten der Stahlarten beim Plätten, indem bei den inländischen Stahlarten, ohne alle Ausnahme, die Kanten der Rippen, selbst bei dem zweimal raffinirten Stahl, rauh und schwarz werden, und auch bei dem sogenannten Mittelröhrstahl, welcher bekanntlich dem Eisen schon näher steht, dieses Rauhwerden Statt findet, wogegen beim Brescianstahl die Kanten glatt erscheinen, rauhe schwarze Kanten aber ein Zeichen verminderter Festigkeit sind, wo es auf ganz dünne Lamellen, z. B. bei der Sensenbereitung, ankommt, obgleich bei grösserer Dicke eine Verminderung der Festigkeit häufig noch nicht merklich wird.

Vergleicht man die inländischen Stahlsorten unter sich, so steht der Loher Stahl aus reinen Stahlberger Erzen allen anderen vor, und seine Güte wird geringer

Digitized by Google

je nachdem mehr oder weniger anderes kupferreiches Rohstahleisen dazu genommen wird.

Dies ergiebt sich aus der genauen Prüfung des Stahls durch einen erfahrenen Stahl-Fabrikanten, Herrn Luhn in Remscheid, der den Stahl No. 12 als den besten anerkennt, den er von Lohe bezogen hat.

Der Rohstahl von Murau No. 10b hat zwar einen Gehalt von 0,19 Procent Kupfer, aber auch dieser Rohstahl wird für sich in Steyermark nicht zu Sensen gebraucht, sondern es werden die Flossen zur Hälfte mit Vordernberger Flossen (vom Erzberge) versetzt, die ganz frei von Kupfer sind.

Der Vordernberger Rohstahl vom Erzberg No. 9, der bei St. Gallen bereitet wird, enthält nur äusserst wenig Schwefel und gar kein Kupfer, und dieser Stahl ist für Sensen ganz vorzüglich geeignet. Er besitzt eine grosse Härte und dabei eine ausserordentliche Zähigkeit. Soll Loher Stahl eine gleiche Zähigkeit erhalten, so muss er minder reich an Kohle und dem Eisen mehr genähert werden. Dann aber ist er nicht so hart als der Sensenstahl. Aber auch wenn er zähe ist, hat er in so dünnen Lamellen, wie sie zur Sensen-Fabrikation angewendet werden, nicht mehr die erforderliche Haltbarkeit; denn unter dem Klöpperhammer springen die Sensen von Loher Mittelköhr, während sich die Sensen von Vordernberger Edelstahl sämmtlich gut erhalten.

Ebenfalls springen die Sensen vom Stahl No. 14, der, wie der Vordernberger, sehr wenig Schwefel, aber über $\frac{1}{3}$ Procent Kupfer enthält.

Die Haupt-Resultate, welche aus dieser Untersuchung hervorgehen, bestehen darin:

1) Alle Eisen- und Stahlsorten, welche frei von Kupfer sind, schälen sich nach dem Plätten silberweiss auf den Kanten der Rippen, während die Kanten bei kupferhaltigen Rippen von 0,27 bis

Digitized by Google

0,40 Procent Kupfer-Gehalt alle schwarz und rauh erscheinen.

2) Ein Schwefelgehalt von 0,116 Procent (verbunden mit einem Gehalt an Silicium von 0,192 Procent) ohne Kupfergehalt, giebt schon ein ganz unbrauchbares, rothbrüchiges Eisen.

3) Bei einem Schwefelgehalt von 0,015 Procent und einem Gehalt von 0,44 Procent Kupfer, zeigen sich erst Spuren von Rothbruch.

4) Bei einem gleich bleibenden Schwefelgehalt des Eisens dürfte daher der Kupfergehalt ansehnlich zunehmen müssen, um das Eisen eigentlich rothbrüchig zu machen. Ein bis 0,1 Procent zunehmender Schwefelgehalt ist für die Haltbarkeit des Eisens und Stahls ungleich nachtheiliger, als die Zunahme des Kupfergehalts bis vielleicht zu $\frac{1}{4}$ Procent und darüber.

Digitized by Google

II.

Notizen.

1.

Der Eisenhüttenprozess der Turkomannen.

Aus einer brieflichen Mittheilung des Herrn Russegger d. d. Gulek (Klein-Asien) 15. Sept. 1836, an den Herausgeber.

— Seit ich im Frühjahre von Egypten nach Syrien und von da nach Klein-Asien abgereist bin, hielten mich meine Geschäfte immer hier am Taurus fest. Theils beschäftigte mich die Anordnung des hiesigen Blei-, Berg- und Hüttenwerkes, theils war ich auf Reisen in dem Sr. Hoheit Mehmed Ali unterstehenden Gebiete. Erst jetzt komme ich von einer fast zweimonatlichen Reise zurück, die ich in dem westlichen und östlichen Taurus der Pascholike Adana und Marrasch unternahm. Ich habe nun den Taurus so kreuz und quer durchzogen und mir dabei eine solche Menge der interessantesten geognostischen

Digitized by Google

Daten gesammelt, dass ich glaube, einst in mein Heimathland wieder zurückgekehrt, wichtige und umfassende Aufschlüsse über diese merkwürdige Gebirgskette geben zu können. Es gelang mir, in viele Gegenden vorzudringen, wo vor mir noch kein Europäer war, wohin erst das Schwerd Ibrahims den Zutritt möglich machte, der die wilden Häuptlinge bändigte. Man reist jetzt sicher und ruhig, wo vor 4 Jahren noch die Kurden in ganzen Regimentern auf Raub herumzogen und ein Bey den anderen bekriegte. So kam ich östlich in den Gebirgen des Taurus bis an die Gränze von Diarbekir und besuchte die meisten seiner Thäler. In Folge dieser Reise bin ich so frei, Ihnen eine kleine Arbeit über den Eisenhüttenprozess der Turkomannen für Ihr schätzbares Archiv vorzulegen.

Die ganze Gebirgskette des Taurus ist reich an Eisenerz führenden Lagerstätten, die theils Gänge theils Lager zu seyn scheinen und mitunter sehr interessante geognostische Verhältnisse warnehmen lassen. Sie befinden sich theils im Gebiet des mit Thonschiefer wechselnden dichten Kalksteins der Centralkette, theils gehören sie den dichten Kalkstein- und den Euphotidgebilden an, welche wechsellagernd die Voralpen bilden, und die ich nach allen Kennzeichen, besonders nach den Versteinerungen des ersteren, für Parallelgebilde unseres süddeutschen Alpenkalkes halte, die Manche, und nicht unwahrscheinlich, der älteren Kreide zurechnen. Die vorzüglichsten, mir bekannten Punkte, wo diese Eisenerz führenden Lagerstätten sich in besonderer Entwickelung zeigen, sind westlich von Adana: die Lager bei Szamszadlar und Deirmanderessi; östlich und nordöstlich von Adana hingegen: Jonik Tepessi, Innderessi, Bagdschadschig, Maserle und Korrumsza. Ich schreibe hier die türkischen Namen nach deutscher Aussprache ihres wahren Lautes. Die Eisenerze sind grösstentheils: Brauneisenstein, Thoneisenstein, Eisenocker, brauner Glaskopf und selten Magneteisenstein. Die leicht flüssigsten Varietäten des Thoneisensteins haben die Turkomannen, welche das Land längs dem Taurus bewohnen, schon lange zur Erzeugung von Eisen benutzt, und noch gegenwärtig bestehen solche Eisenhütten zu Maserle, Bagdschadschig und Korrumsza, oder eigentlich in Acharsche. Letztere ist gegenwärtig wohl die wichtigste, und der daselbst Statt findende Pro-

Digitized by Google

zess ist der hier allgemeine, daher ich auch dabei verweilen will. Westlich ½ Stunde von Acharsche, oder 1½ Stunde von Korrumsza, befindet sich im dortigen Euphotidgebirge, ganz nahe dem Uebergangskalke der Centralkette des Taurus, hier Bagher Dagh genannt, eine sehr mächtige Lagerstätte von Thoneisenstein mit Eisenocker. Auf der Höhe des Gebirges zeigt das Lager nur eine Mächtigkeit von 1 Fuss, nimmt aber gegen die Teufe sehr stark zu. Die Erze gehen gleich unter der Dammerde zu Tage. Man gewinnt sie durch Abräumen der Lagerstätte über Tage, welche Arbeit von den Turkomannen in Korrumsza im Herbste vorgenommen wird, welche die Erze sodann nach Acharsche liefern und sie im Verlaufe des Winters dort schmelzen. Das Nebengestein des Erzlagers ist zwar von den Erzen etwas durchdrungen, sonst aber ganz unverändert. In demselben Euphotidgebirge befinden sich mehre solcher Lagerstätten. Da die Tagarbeit von der Höhe des Berges nieder die Erzlager nur in geringer Mächtigkeit erfasst, selbige aber gegen die Teufe zu wächst, so wäre es vortheilhafter, die Erzlager in tieferen Horizonten mit Stollen aufzuschliessen. Der Eisenstein ist sehr gutartig, er ist leicht flüssig, giebt vortreffliches weiches Eisen und ist reich; denn er gab uns in der Probe einen Roheisengehalt von 53 Procent. Nach der gegenwärtig bestehenden Tagarbeit kann ein Mann täglich 3 Centner Erze gewinnen, welches Quantum bei zunehmender Lagermächtigkeit wachsen wird. Man arbeitet nur mit Pickel und Keilhaue. Zur Verschmelzung des Eisenerzes bestehen gegenwärtig in Acharsche 4 Oefen von nachstehender Construction: Der Ofen ist aus Kalksteinen und Serpentin mit Lehm verbunden aufgeführt und der Schacht inwendig mit Thon ausgeschlagen. Die Form des Schachtes ist rund und unten konisch zusammengezogen, daher er eine Art Gestell hat. Der obere Durchmesser, an der Gicht, beträgt 3 Fuss 6 Zoll, der untere, im Gestell, 1 Fuss 6 Zoll, die ganze Schachthöhe 13 Fuss. Die konische Zusammenziehung beginnt von oben im 9ten Fuss der Schachthöhe, folglich in ⅓ dieser Höhe. Der Querschnitt des Ofens ist durchgehends ein Kreis. Das Stichloch befindet sich ganz am Boden des Gestells, wo sich auch die 1 Fuss im Quadrat haltende Oeffnung befindet, durch welche das Stück Eisen herausgenommen wird und

Digitized by Google

welche, bis auf das Schlackenloch, während der Campagne mit Steinen vermauert wird. Die Form befindet sich 1 Fuss über der Sohle des Schmelzraums und ist aus Thon verfertigt. Eine solche Form dauert $1\frac{1}{2}$ Monat. Die Rüsselöffnung ist ein Kreis von $2\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser. Die Form wird so eingelegt, dass der Wind in der Mitte des Gestellbodens aufstösst. Man bläst mit 3 Düsen und runden Bälgen, die durch Menschen bewegt werden. Zur Schmelzung wird der Ofen gehörig ausgewärmt und dann mit Kiehn und Cedernholz angefüllt. Die Holzstücke haben den Durchmesser des oberen Theils des Ofenschachtes zur Länge und sind 2 bis 3 Zoll dick. Der Ofen wird unten angezündet, und nach 3 Tagen senkt sich das Holz auf 3 Fuss von oben. Man trägt nun die Erze in faustgrossen Stücken 1 Fuss hoch auf, füllt die übrigen 2 Fuss im Ofenschacht wieder mit Holz an und thürmt dasselbe noch 2 Fuss hoch oberhalb der Gicht auf. Das Gebläse wird nun angelassen. Bei gutem Ofengang kann man dieses Verfahren alle 2 Stunden wiederholen, bei schlechterem sind wohl 3 Stunden erforderlich. Ist genug Erz und Holz und guter Ofengang, so dauert eine ganze Ofencampagne auch 3 Monate. Die Flamme schlägt hoch über die Gicht. Das Schlackenloch bleibt immer offen und die Schlacke fliesst selbst ab, nur dass man ihr zuweilen etwas nachhelfen muss. Die Erze werden übrigens ganz ohne Zuschlag verschmolzen. Alle 12 Stunden wird das grössere Loch im Gestelle aufgemacht und ein Stück Eisen, halb roh und halb gefrischt, etwa 60 Pfd. schwer, herausgenommen und der Ofen sogleich wieder in Betrieb gesetzt. Die Schlacke ist meist sehr leichtflüssig, aber auch sehr eisenhaltig. Das herausgenommene Stückeisen wird nun einer eigenthümlichen und wohl überlegten Frischmethode unterzogen. Die Turkomannen bedienen sich hierzu ganz besonders gestalteter Frischheerde, wovon wir einen auf Taf. XV. Fig. x im Grundriss und Fig. y im Längendurchschnitt sehen. Ein solcher Heerd besteht aus dem unter einem sehr flachen Winkel geneigten Heerdboden und aus dem darüber gespannten Gewölbe. Der horizontale Querschnitt des inneren Heerdraums im Grundriss zeigt seine elliptische Gestalt. Die Länge des Heerdes von c bis zu der Grube a beträgt 7 Fuss 6 Zoll, seine Breite f g aber 6 Fuss. Bei c ist die Oeffnung, durch welche die Koh-

Digitized by Google

len eingetragen werden und nachgeschürt wird; sie ist 3 Fuss breit und 1 Fuss 6 Zoll hoch. Bei b ist die Arbeitsöffnung, sie ist 2 Fuss breit und nur 6 Zoll hoch. Die Höhe des Gewölbes über dem Heerdboden h i beträgt 3 Fuss. a ist die Schmelzgrube, sie ist etwa 3 Zoll tief und gegen d, wo die Schlacke abfliesst, geneigt. Der schmal zulaufende Theil des Heerdraums bei der Grube a gegen die Arbeitsöffnung b zu, hat nur eine Länge von 1 Fuss. Bei e ist die Form aus Thon angebracht, durch die der Wind der Grube a zugeführt wird. Zur Verfrischung, welche erst dann vorgenommen wird, wenn der ganze Erzvorrath aufgearbeitet ist, verwendet man dasselbe Gebläse, welches bei den Schmelzöfen dient. Der ganze Frischheerd, zwischen dem Heerdboden und Gewölbe, wird mit kleinen Kohlen aus Cedern- und Wachholderholz angefüllt, bei b angezündet, und wenn die Kohlen bis in die Mitte des Heerdes glühen, das Gebläse angelassen und das Stück Eisen bei b in die Grube a zur Hälfte eingelegt. Wenn das Eisen anfängt weiss zu glühen, wird aufgebrochen und gewendet, welches öfter wiederholt wird, wobei man das Stück Eisen so umkehrt, dass jederzeit nach dem Aufbrechen jenes Ende in die Grube a zu liegen kommt, welches vor dem Aufbrechen sich ausserhalb derselben befand. Aus dem Eisen, was nur glüht, nie schmelzt, schmilzt sehr viel Schlacke aus, die bei d selbst abfliesst. Von Zeit zu Zeit wird das Stück Eisen mittelst Zangen herausgenommen und mit der Hand auf dem Amboss gehämmert, um die Schlacke auszupressen. Auf ein Stück Eisen nimmt man so viel Kohle, als der Heerd bei einmaliger Füllung fasst, oder etwa 90 Cubikfuss, welche Kohle im glühenden Zustande während der Verfrischung des Stückes immer aus c gegen b nachgerückt wird, aber bei weitem nicht immer alle auf die Verfrischung eines Stückes in Verwendung kommt. Sieht man nun das Eisen gehörig gegaart, so wird die Arbeit mit dem Aushämmern des Stückes geendet, welches nun nach vollendeter Frischung nur noch etwa 80 Pfd. wiegt, aber vortreffliches weiches Eisen ist. Daraus ergiebt sich ein Verfrischungsabgang von 50 Procent. Das Eisen wird sämmtlich nach Kaisarieh in die asiatische Türkei, und zwar der Centner frei auf der Hütte um 80 Piaster oder 8 Fl. (nach dem 20 Guldenfuss) verkauft. Die ganze Produktion der 4 Oefen in

Digitized by Google

Acharche beträgt jährlich nur etwa bis 150 Centner reines Eisen.

Wegen der günstigen Lokal-Verhältnisse habe ich sowohl für Korrumsza, als besonders für Jonik Tepessi, wo herrlicher und sehr reicher Brauneisenstein in ungeheurer Menge einbricht, ja so zu sagen einen ganzen Berg bildet, dem Vicekönig die Anlegung zweier Eisenhütten-Etablissements vorgeschlagen, und vielleicht wird im nächsten Jahre schon zu bauen angefangen.

In einigen Tagen reise ich wieder nach Beirout in Syrien, gehe von dort nach Damaskus und dann über Jerusalem nach Egypten, bereise im Winter Ober-Egypten und kehre im Frühsommer wieder an den Taurus zurück.

2.

Anzeige der Section XV. der geognostischen Karte des Königreichs Sachsen und der angränzenden Länder-Abtheilungen.

Vor einiger Zeit wurde das geognostische Publikum auf die Erscheinung der ersten Section der unter Leitung von Naumann in Freiberg herausgegebenen geognostischen Karte des Königreichs Sachsen aufmerksam gemacht (Archiv Bd. 9. S. 619); gegenwärtig ist die zweite Section, XV. (Chemnitz), ausgegeben worden, welche sich südwärts der ersteren anschliesst. Dieselbe reicht von Penig, Frankenberg und Oederan bis Eibenstock und Sebastiansberg, und liefert daher zunächst den südwestlichen Theil der Weissstein-Ellipse, deren Hauptmasse auf der ersten Section dargestellt ist. Das südwestliche Ende derselben fällt zwischen Waldenburg an der Mulde und

Digitized by Google

Hohnstein. Die Wahl dieser Section ist daher sehr angemessen, indem dadurch die Darstellung der interessantesten Verhältnisse vollendet wird, welche früher begonnen war. Der Wall von Glimmerschiefer, welcher ringsum mit nach aussen gekehrter Schichtenstellung diese Masse umgiebt, kann nun auf beiden Sectionen mit einem Blicke aufgefasst werden; nur bei Rosswein ist derselbe auf eine kurze Erstreckung von Hornblendgesteinen unterbrochen. Weiter abwärts umgiebt Thonschiefer, ebenfalls nach aussen fallend, den Glimmerschiefer, nur auf der Südseite ist dieser Ring zwischen Zobsdorf und Rabenstein unvollständig, indem hier bei grösserer Breite der Glimmerschiefer unmittelbar mit dem Rothliegenden in Berührung tritt. Die Granitpartie von Mitweyda im Innern des Weissteins ist nun vollständig begränzt und ihre Berührung mit Gneismassen dargelegt, von denen die grösste sich mit den schiefrigen Gesteinen der Umgebung ohne bestimmte Begränzung verbindet; andere liegen wie eingewickelte Bruchstücke darin. Die Weissteingränze bietet bei Penig noch einmal in einem grossen Maassstabe eine Zerreissung der Umgebungen dar, welche sich in einem stufenförmigen Absatze der horizontalen Projection kund giebt, wie sie wohl nicht anders erwartet werden kann, wo aus dem Innern hervor eine Masse an die Oberfläche erhoben und die frühere Decke zersprengt wird. Diese Form der Gränze erinnert unwillkürlich an die Verwerfungen, welche Gänge und jüngere Flötzschichten erleiden.

So ist denn dieses Aussenwerk des Erzgebirges mit seinen näheren Umgebungen nun in seinen Umrissen auf der Karte niedergelegt und es kann jetzt mit Erfolg an das Detailstudium desselben gegangen werden, wozu die Mannigfaltigkeit der Lagerungsbeziehungen gewiss eben so sehr wie die der Gebirgsarten und der darin vorkommenden Mineralien einladet. Erst dann, wenn ein allgemein zugängliches Bild von den geognostischen Verhältnissen einer Gegend vorliegt, wird es möglich, dass verschiedene Beobachter einander berichtigen können, dass die wichtigeren Momente einer allgemeineren Diskussion unterworfen werden, weil ein Verständniss der Lokalitäten darauf basirt werden kann.

Je mehr eine gewisse Gegend daher geeignet ist, um Fragen von allgemeinerem Interesse ihrer Lösung ent-

Digitized by Google

gegenzuführen, um so wünschenswerther, um so nothwendiger ist es, eine solche graphische Darstellung der Gebirgsarten-Begränzungen von derselben zu erhalten.

Wenn daher schon eine sorgfältige Untersuchung vorangegangen seyn muss, um eine Darstellung, wie die vorliegende, liefern zu können, so ist es doch gewiss nicht minder wahr, dass hierdurch erst der Weg gebahnt worden ist, um zu einer so vielseitigen und genauen Kenntniss der einzelnen Verhältnisse zu gelangen, wie das Fortschreiten der Geognosie im Allgemeinen verlangt.

Zwischen der Gebirgspartie, welche sich auf die Weissstein-Ellipse wie auf einen Mittelpunkt bezieht, und der Hauptmasse des Erzgebirges, liegt eine enge und schmale Mulde mit jüngeren Gebirgsarten erfüllt. Von der Ausfüllung dieses Busens zeigte die erste Section XIV. nur einen kleinen, das nordöstliche Ende umfassenden Theil, während derselbe nunmehr ganz von Hainichen bis westlich von Zwickau vorliegt, mit einem interessanten und reichen Detail ausgestattet. Das Kohlengebirge, das Rothliegende, Quarzporphyre und Melaphyre mit ihren Mandelsteinen sind mit allen Specialitäten aufgetragen, und daneben wiederholen sich die interessanten Erscheinungen des auf Grauwacke (wenigstens scheinbar) aufruhenden Gneises zwischen Mühlbach und Nieder-Wiesa, wie in der nordöstlichen Fortsetzung bei Berthelsdorf und Seifersdorf. Ueber die Hauptrichtung der südlichen Gränze dehnt sich das Kohlengebirge im Zschopau-Thale bei Flöha bis Glückelsberg und Bernsdorf aus und die Porphyrdurchbrechungen verfolgen diese Richtung noch weiter in den Thonschiefer hinein.

Auf der Südseite begränzt Thonschiefer diesen Busen. Die Gränze ist parallel der Hauptrichtung des Erzgebirges, welches sich sperrend in die nordwestlich gerichteten Gebirgs-Systeme eingelegt hat, und wenig nur abweichend von der Lage der Längen-Achse der Weissstein-Ellipse. In der Nähe von Hartenstein und Wildenfels erleidet diese von NO. gegen SW. gerichtete Gränze eine beträchtliche Biegung gegen W. Dieses Verlassen einer solchen Richtung ist nichts Zufälliges; die vorliegende Section lässt auch schon deren Gründe entwickeln. Diese Umbiegung tritt noch schärfer hervor auf der Gränze dieses Thonschiefers und des südlich gelegenen Glimmerschiefers, hier zeigt sie sich in einem beinahe

Digitized by Google

rechten Winkel bei Grünhain, und weiter geht sie gegen WNW. über die Mulde hinaus. Es ist das Resultat der Weissstein-Ellipse im Norden und des Granits von Kirchberg in SW., welches die Biegung der Schichten bedingt. Die Angabe der Hornblendschiefer- und Quarzschiefer-Lager erleichtert dieselbe im Innern der Gebirgsarten weiter zu verfolgen.

Der Granit von Kirchberg ist durch Thonschiefer von der grösseren Granitmasse von Eibenstock getrennt, der in den Glimmerschiefer von Schneeberg übergeht; wer würde auch hier die Gränze dieser Gesteine angeben wollen? Wie viele wichtige Erscheinungen mögen an dieser Gränze dereinst noch aufgefunden werden; in der Nähe so wichtiger Erscheinungen, wie Martini an den Seilthüren beschrieben hat, lässt sich wohl noch viel erwarten. Die gegen NO. gewendete Gränze des Eibenstocker Granits erscheint schon durch Lage und Form nicht weniger interessant, sie steht ganz quer gegen die Hauptrichtung des Erzgebirges; einzelne Zungen des Glimmerschiefers dringen ein. Dieser Gränze parallel ist die Richtung der einzelnen kleinen Granitpartien von Bermsgrün am Schwarzwasser bis Aue und Ober-Schlema, welche in zwei Zügen echelonartig aneinander gereiht sind. Eine Spalte quer gegen das Hauptstreichen des ganzen Gebirges und wiederum in die Hauptrichtung des grossen nordwestlichen Gebirgssystems fallend, ist darin schwer zu erkennen; Zonen von Gneis umgeben diese Granitpartien und trennen sie von der Hauptmasse des Glimmerschiefers. Die Strahlstein-, Kies- und Erzlager umschwärmen diese Granitpartien in dem Glimmerschiefer; ihre Streichungslinien geben ein anschauliches Bild von den Schichtungs-Verhältnissen jener Umgebungen und zeigen, dass die Schichten hier wenigstens nicht mit der Hauptrichtung des Gebirges übereinstimmen, sondern anderen störenden Kräften gefolgt sind.

Noch einige andere insulare Granitpartien im Glimmerschiefer, wie die von Geyer und von Greifenstein und einige im Gneise sind angegeben. Sonst nimmt ausserdem den östlichen Theil der Section die Gränze der grossen Erzgebirgischen Gneismasse auf ihrer Westseite gegen den Glimmerschiefer ein. Auch hier gewahrt man vielfach die Wirkung von Kräften, welche nicht mit der Hauptrichtung des Gebirges übereinstimmen, wie nament-

Digitized by Google

lich an der Partie von Schellenberg nach Lengefeld; die Strecke von Grünhainichen bis zum Adlerstein ist dadurch noch ausgezeichnet, dass hier der Gneis auf Glimmerschiefer anhaltend aufruht. Es ist eine Gegend, die über das räthselhafte Verhalten der krystallinisch schiefrigen Gesteine untereinander gewiss eben so viele Aufschlüsse liefern kann, wie zu den massigen Gebirgsarten.

Ein wichtiger Theil des Erzgebirges ist nun in diesen beiden Sectionen dargestellt; es unterliegt aber keinem Zweifel, dass die nächstfolgenden Sectionen, hoffentlich die östlich sich daran anschliessenden, ein eben so grosses Interesse gewähren. Es kommen hier die wichtigen Gegenden von Meissen, von Freiberg, Tharandt und Dresden, die ja in so mannigfacher Beziehung die allgemeine Aufmerksamkeit der Geognosten auf sich gezogen und Fragen haben entstehen lassen, über welche die Meinungen sich noch nicht haben ausgleichen können. Gründliche Diskussionen bedürfen aber nothwendig einer bildlichen Darstellung, denn selten bietet ein Punkt allein alle Materialien zu seiner Beurtheilung dar; es muss dabei auf die nachbarlichen Verhältnisse Rücksicht genommen werden, oft auf sehr allgemeine, die nur erst aus dem grossen, erst im Bilde übersichtlich erscheinenden Zusammenhange sich ergeben.

Auf die Ausführung der vorliegenden Section XV. ist gleicher Fleiss wie auf die erste verwendet; die Farben auf beiden stimmen in den vorliegenden Exemplaren recht gut überein, was nicht leicht zu erlangen ist, und um so weniger, als manche Farben sich wohl mit der Zeit verändern. Die Illumination ist recht sorgfältig ausgeführt und nur bei ganz kleinen Einzelnheiten bleibt ein Zweifel über die Bedeutung der Farben.

Möge dieses Unternehmen rasch vorschreiten, und eben so wie in England Smith und Greenough's Karten, die Basis immer genauerer und ins Detail gehender Untersuchungen werden, durch die allein die Geognosie die Lösung ihrer wichtigsten Fragen zu erwarten hat.

v. D.

Digitized by Google

3.

Steinkohlen-Verbrauch in Grossbritannien.

In dem «Statistical account of the British empire» giebt Herr M'Culloch die Quantität des Eisens, welches Grossbritannien jährlich erzeugt, zu 700,000 Tonnen an und die Menge der zu 1 Tonne Eisen erforderlichen Steinkohlen, mit Einschluss des Verbrauchs bei den Dampfmaschinen, zu 5½ Tonnen, also den Steinkohlen-Verbrauch bei der Eisen-Erzeugung überhaupt zu 3,850,000 Tonnen im Jahre. Nach einer von Herrn Kennedy schon im Jahre 1817 gemachten Zusammenstellung, wurden damals bei den Baumwollen-Spinnereien 500,000 Tonnen verbraucht; weil sich die Fabrikation seitdem aber mehr als verdoppelt hat, so kann man, mit Rücksicht auf die seitdem auch erlangten Fortschritte, die eine Kohlen-Ersparung zur Folge gehabt haben, den jährlichen Steinkohlen-Verbrauch bei der Baumwollen-Fabrikation zu 800,000 Tonnen annehmen. Die Fabriken in Wolle, Seide und Leinwand verbrauchen jährlich mindestens 500,000 Tonnen. Zum Verschmelzen der Kupfererze aus Cornwall werden jährlich 250,000 bis 300,000 Tonnen erfordert, und eben so hoch lässt sich der Verbrauch für die Fabriken annehmen, welche das Kupfer und den Messing verarbeiten. Die Salinen in Cheshire, Worcestershire u. s. f. verbrauchen jährlich mindestens wohl 300,000 Tonnen, und der Verbrauch für die sämmtlichen Thonwaaren-Fabriken lässt sich zu 500,000 Tonnen annehmen. Nach einem mässigen Ueberschlage dürfte daher der jährliche Steinkohlen-Verbrauch in Grossbritannien betragen:

Digitized by Google

für den häuslichen Verbrauch und für die vielen kleineren Fabriken	15,000,000	Tonnen.
für die Roh- und Stab-Eisenerzeugung	3,850,000	«
für die Baumwollen-Fabriken .	800,000	«
für die Wollen-, Leinen- und Seiden-Fabriken	500,000	«
für die Kupfer- und Messingwerke .	150,000	«
für die Salinen	300,000	«
für die Thonwaaren-Fabriken .	500,000	«
	21,350,000	Tonnen.
Nach Irland werden gesendet .	750,000	«
Nach den Kolonieen und ins Ausland	600,000	«
Zusammen	22,700,000	Tonnen.

Hieraus ergiebt sich eine Summe von jährlich 7,955,000 Pfund Sterling, wenn die Tonne für den Consumenten nur zu einem Preise von 7 Sh. angenommen wird.

Digitized by Google

4.

Alphabetisches Verzeichniss spanischer Ausdrücke bei dem Bergbau in Mexico, nebst ihrer Bedeutung im Deutschen.

Von

Herrn Burkart
in Bonn.

Als mir das zweite Heft von Bd. IX. dieses Archivs zukam, war ich mit einem Entwurf eines ähnlichen Verzeichnisses der technischen Ausdrücke bei dem Bergbau in Spanien beschäftigt, wie dort mitgetheilt worden ist. Bei einer Vergleichung jenes Verzeichnisses mit meiner Arbeit, fand ich auffallende Verschiedenheiten in der Bedeutung mancher Worte und vermisste eine Menge in Mexico häufig gebrauchter Ausdrücke ganz. Nothwendig sollten die bergmännisch-technischen Ausdrücke in Mexico und Spanien gleichbedeutend seyn, da sie grösstentheils von Spaniern in Mexico eingeführt wurden. Umstände und Anwendung der Benennung modificirten jedoch häufig deren Bedeutung, und Verschiedenheiten in dieser Beziehung können daher nicht auffallen. Diese Differenzen sowohl, wie auch die weit grössere Zahl von technischen Ausdrücken in dem an Bergbaubetrieb weit reicheren Mexico, haben mich veranlasst, meine Arbeit nicht ganz zurückzulegen, sondern den nachstehenden Auszug daraus anzufertigen.

Digitized by Google

Alle im Verzeichniss Bd. IX. des Archivs enthaltene Ausdrücke, welche in Mexico und Spanien gleiche Bedeutung haben, habe ich weggelassen, aber alle diejenigen aufgenommen, bei welchen ich Verschiedenheit oder weitere Ausdehnung der Bedeutung erkannte und welche ich ganz darin vermisste. Zur Unterscheidung der ersteren von den in jenem Verzeichniss gar nicht befindlichen sind jene mit einem Sternchen bezeichnet.

Acequia, offener Wassergraben.
Acha de palero, Zimmeraxt.
Achichinque, Arbeiter, welcher Wasser aus den Gruben-Arbeiten trägt.
Ademador mayor, Grubenzimmersteiger.
Ademador (maestro), Grubenzimmerhäuer.
Ademador (ayudante), Grubenzimmerlehrhäuer (Gehülfe).
**Adobe*, Lehmbatze zum Bauen.
Administrador de mina, Grubenverwalter; er ist häufig der erste, nicht immer aber technischer Beamter an einem oder mehren Grubengebäuden.
Administrador de hacienda, Amalgamir- oder Hütten-Verwalter.
Afinar, abtreiben.
Aflojar, sich losziehen, ablösen, milder oder gebrächer werden.
Agrimensor subteraneo, Markscheider.
Aguzar heramienta, Gezähe schärfen.
Ahondar, abteufen, niederbringen.
Ahuja auch *ahujon*, Magnetnadel, Compass.
**Alimentos*, bei dem Abschliessen von Kontrakten über das Herschiessen von Betriebsgeldern (contratas de avio) wird dem Kapitalisten häufig der ganze Ertrag der Grube, bis zur gänzlichen Wiedererstattung seines Verlags, zugesichert, wogegen er sich verbindet, dem Grubenbesitzer ein bestimmtes Jahrgehalt zu zahlen; dieses Jahrgehalt heisst alimentos. Für Zubusse hörte ich dieses Wort in Mexico nie gebrauchen.
Amacizar, fester werden, an Festigkeit zunehmen, durch Stampfen befestigen.
Amparar una mina, eine Grube in gesetzmässiger Belegung erhalten, damit sie nicht ins Freie falle.
Ancho, Mächtigkeit eines Ganges, Breite.
Anillo de ademe, ein Gevier Schachtzimmerung.

Digitized by Google

*Aparejo, Flaschenzug, Packsattel für Maulthiere und Pferde.
*Apartado (casa de a.), das für Rechnung des Staates errichtete Laboratorium zur Scheidung des Goldes vom Silber.
Apartar, das Gold vom Silber scheiden, aushalten bei der Handscheidung.
Apartar polvillos, das Waschen von Amalgamir-Rückständen, um solche in die Enge zu bringen.
Aperador, Hutmann.
Apolvillados, an Silberschwärze reiches Erz.
Apurador, Wäscharbeiter (häufig Frauen) bei dem Waschen von Amalgamir-Rückständen.
Armar un malacate, Seil auf einen Göpel bringen und ihn zum Treiben vorrichten und fertig stellen.
Armar en guija — en caliche, sagt man von Gängen, deren Erze in Quarz (guija) oder Kalkspath (caliche) brechen, oder deren Haupt-Ausfüllungsmasse in diesen Mineralsubstanzen besteht.
Arrastra sencilla, Erzmühle, welche nur zwei bewegliche Steine (voladoras) hat.
Arrastra de marca, Erzmühle mit vier beweglichen Steinen.
Arrastre (tiro de a.), donlägig (donlägiger Schacht).
Arrear, antreiben, die Göpelpferde antreiben.
Arte, Maschine, Kunst.
Arte de agua, Trommelgebläse.
Arte de patada, Tretrad.
Assiento, Bodensatz, Niederschlag, Rückstand bei dem Waschen mit dem Sichertrog.
Assiento de minas, Bergwerksort.
Atado de velas, vier Gebund Unschlittlichter.
Atajador, Treiber, welcher die Thiere zum Wechseln an die Göpelkauen, Erzmühlen u, s. w. bringt.
Atahona, siehe arrastra und tahona.
Ataca, der Arbeiter, welcher bei der Wasserhaltung mit Göpeln, Haspel u. s. w. die Schläuche (botas) füllt.
Aterrado, verstürzt, mit Bergen versetzt.
Atizador, Ofenschürer bei Treib- und Flammöfen.
Atorarse (una bota, la soga, etc.) sagt man von den Schläuchen und Fördersäcken, wenn diese oder die Treibseile sich in dem Schacht fangen.
Aventurar, gefährden, sich wagen, unternehmen.
Aviar, Gelder oder auch Materialien zum Betrieb einer Grube geben.

Digitized by Google

Aviar a premios de plata, wenn die Betriebsgelder unter der Bedingung hergeschossen werden, dass der Kapitalist alles oder auch nur einen Theil des ausgebrachten Silbers zu einem festen, aber unter dem wirklichen Werthe stehenden Preise erhalte, um den Betrag gegen seine Forderung in Rechnung zu stellen.

Avio, Vorschüsse zum Grubenbetrieb, welche den Eigenthümern unter gewissen Bedingungen und Privilegien gemacht werden.

Avio, buscar avio, Betriebsgelder suchen.

Avio, contrata de avio, Vertrag welcher die Bedingungen feststellt, unter welchen die Betriebsgelder gegeben werden.

Azadon, Lettenhaue.

Azogue en pella, Amalgam.

**Azoguero*, Amalgamirer, Amalgamirmeister.

Azogues, alle zum Amalgamationsprozess bestimmten Silber-Erze.

Azul plomilloso, Glaserz.

Azul acerado, Sprödglaserz.

Azulagues werden im Distrikte von Fresnillo, im Staate von Zacatecas, gewisse häufig im Nebengestein fein eingesprengte Silbererze genannt.

Babillas, kleine Kügelchen von Amalgam, die sich während des Amalgamationsprozesses zeigen, wenn die Erzmasse zu viel Quecksilber enthält.

**Banco*, Gesteinslager.

Banco de avio, eine besondere Bergbauhülfs-Casse, welche unter der spanischen Regierung in Mexico bestand.

Baño, der letzte Quecksilberzusatz bei der Amalgamation.

Baño de plomo, Bleibad.

Barra de plata, Silberbarre von 135 Mark Gewicht.

Barreton, Silberbarre, deren Gewicht 135 Mark nicht erreicht.

Barrenar, bohren, auf dem Gestein bohren.

Barrenarse, durchschlagen, durchschlägig werden.

Barreno, der Durchschlag, das Bohrloch.

Bartolina, Kaue oder Zimmer über dem Fahrschacht, in welchem die Bergleute beim Ausfahren durchsucht werden, um Entwendung von Erzen zu verhüten.

Bartolinero, ein Grubenbeamter, welcher den Fahrschacht bewacht und die Bergleute beim Ausfahren durchsucht.

Digitized by Google

Baxar, einfahren, einhängen, z. B. Holz, Steine u. s. w.
Beneficiador, Hüttenmann; derjenige, welcher sich mit der Zugutmachung der Erze beschäftigt.
Beneficiar, zugutmachen, Erze schmelzen oder amalgamiren.
Beneficio, Zugutmachung der Erze.
Beneficio por azogue, Amalgamirprozess, Zugutmachung durch Amalgamation.
**Blando*, gebräch.
**Blandura*, Fäule des Gesteins, der Gänge etc.; oft ein weicher lettenartiger mächtiger Besteg eines Ganges.
**Boca mejora*, siehe mejora.
**Bolsa*, Schlotte, offene grosse Druse, Weitung im Gange.
Bombillo, Patrone zum Besetzen der Löcher im Gestein.
**Borde*, Erzpfeiler, Sicherheitspfeiler.
Borneador, Haspelknecht.
**Bota*, lederner Sack zur Wasserhaltung mit Göpel.
Bota de a cuero, lederner Sack von 1 Ochsenhaut.
Bota de a cuero y medio, lederner Sack von 1½ Ochsenhaut.
Bota de a dos cueros, lederner Sack von 2 Ochsenhäuten.
Bota de aro, lederner Sack mit einem eisernen Ring in der Oeffnung, um dadurch das Schöpfen und Füllen in dem Sumpfe zu erleichtern.
Bota de mano, lederner Sack ohne solchen Ring in der Oeffnung, der durch einen besonders dazu bestellten Arbeiter (ateca) gefüllt werden muss.
Bota de manga, lederner Sack mit einem Schlauch, der in den Boden eingesetzt, von der Länge des Sackes ist, um das Ausleeren des letzteren zu bewerkstelligen.
Botilla, kleiner lederner Sack zur Wasserhaltung mittelst eines Haspels.
Bronce blanco, Arsenikkies.
Bronce dorado, Kupferkies.
Bronce margaritoso, Schwefelkies.
Bruxula, Gruben-Compass.

**Caballerango*, Stallknecht, Pferdewärter, Pferdehüter.
**Caballo de tepetate*, Gebirgskeil im Gange.
Cabeza, Hauptgedingträger.
Cabezera, Kappe bei der Thürstockzimmerung, oder kurzes Joch eines Schachtgevieres.
Cabo de pico, Fäustelhelm.

Digitized by Google

Caido, Abtermann.

Calentar con magistral, den in der Amalgamation begriffenen Erzen Magistral zusetzen, d. h. sie dadurch erhitzen.

Calichoso, kalkspathartig.

Caliza, Kalkstein.

Cal y canto, Mauerwerk, Mauerung.

Cama, die Pfähle auf einem Kasten; das Seil, welches auf der Hängebank eines Schachtes zum Aufsetzen der ledernen Säcke beim Amalgamiren derselben angebracht ist.

Camino, Fahrschacht, Fahrstrecke.

Candil, Lichtstock, ein gemauerter 3 bis 4 Fuss hoher Pfeiler vor den Göpelkasten, zur Beleuchtung mit Kienholz.

**Caño*, Abzugsrösche aus dem Wasserkasten auf der Hängebank von Wasserhaltungsschächten, Wasserröhre.

**Cañon*, Strecke.

Cantero, Steinhauer.

Cañuelo, Schiess- oder Zündröhrchen.

Caparrosa, Vitriol.

**Capellina*, Amalgühofen des Amalgams.

Capirote, metallene Glocke des Ausglühofens auf den Amalgamirwerken; capellina ist gebräuchlicher dafür.

Capitan, Steiger.

Capitan de mina, Grubensteiger.

Capitan de muchachos, Jungensteiger.

Capitan de patio, Halden- oder Scheidesteiger.

Capitan de quebradores, Ausschlagesteiger.

Capitan de galeras, Steiger der Erzmühlen.

Capitan de molino, Pochsteiger.

Carbonera, Holzkohlenschuppen.

Carbonero, Köhler, Kohlenhändler.

Carceles, Bühnlöcher.

**Carga*, Last, ein Gewicht von 300 Pfund; Maulthierladung; Besatz eines Bohrloches; Förderquantum.

Cargar, aufladen, ein Bohrloch besetzen.

Carretoncillo oder *carro*, Hund oder Förderwagen.

Cartabon, Winkelmaass, ein rechter Winkel dessen sich die Zimmerleute bedienen.

Cascajo, Kies.

Castellano, Gewicht für das Gold; 1 Pfd. hat 100 castellanos, 1 castellano 8 tomines und 1 tomin 12 granos.

Digitized by Google

Cautrar, reinigen, zersetzen; ein Ausdruck, dessen der Amalgamirer sich bedient, um die Zersetzung der Erze durch die Beschickung von Kochsalz anzudeuten.

Cateador, Eigenlöhner, Schürfer.

Caxa de rondana, Gestell aus zwei starken Brettern, zwischen welchen die Göpelscheiben sich bewegen und durch welche sie auf dem Schachtgerüste befestigt sind.

**Cason*, Erzmass; ein auf der Hängebank von Schächten und Gesenken angebrachter Behälter von Holz oder Mauerung, zum Ausgiessen der geförderten ledernen Säcke mit Wasser.

Caxon de ademe, ein ganzes Feld Thürstockzimmerung.

Caxonero, Ausstürzer bei den Göpeln, derjenige Arbeiter, welcher die geförderten Säcke von Erz oder Wasser ausleert.

Cebar la torta, den in der Amalgamation begriffenen Erzen zum 2ten, 3ten etc. und vorletzten Mal Quecksilber zusetzen.

Cebo, der 2te, 3te etc. und vorletzte Quecksilberzusatz bei der Amalgamation; der erste Zusatz heisst encorporo, der letzte aber el baño.

Ceniza, Asche.

Centro, Teufe; a mayor centro, in grösserer Teufe.

Ceñirse, sich zusammenziehen, an Mächtigkeit verlieren.

Cerca, Trockenmauer.

Cerro, Berg.

Cepo, Stock, der das untere Zapfenlager der stehenden Welle bei den Göpeln trägt.

Chachamole, zersetzter, zerhackter Quarz.

Chapa, metallene oder eiserne Pochsohle.

Ciego, zusammengegangen; wird von allen Bauen gesagt.

Cisco, Kohlengestübe.

**Clavo de metal*, kleines Erznest; man bezeichnet mit clavo eine kleine, mit ojo eine grössere und mit bonanza eine grosse Erzmasse auf einem Gange.

Cobre, Kupfer.

Cobre en pasta, Kupferglaserz.

**Cohete*, Schuss auf dem Gestein.

Cohetear, *dar cohetes*, schiessen.

Colero, Förderjungensteiger.

Colar, auffahren; colo la frente 1 vara, das Ort ward 1 vara lang aufgefahren.

Colpa, natürliches Gemenge von Eisenvitriol und Eisenoxyd.

Digitized by Google

Comalillo, Röstofen.

Comer, abbauen.

**Comerse los pilares*, Pfeiler und Bergfesten rauben.

Comidos, Abbau, abgebautes Feld.

**Common (metal common)*, eine geringe Sorte Erze; in einigen Orten werden auch die Schmelz-Erze so genannt.

Compañeros destajeros. Da in Mexico gewöhnlich zweimännisch gebohrt und in 12stündigen Schichten gearbeitet wird, so sind in jedem vollen Gedinge 8 Mann, 4 Hauer oder compañeros, und 4 Lehrhauer oder valientes, von denen letztere nur ihren Schichtlohn aus dem Gedinge ziehen, während erstere den reinen Ertrag unter sich theilen.

Compañia de minas, Gewerkschaft. Seit ausländische Bergwerks-Vereine in Mexico Bergbau treiben, werden auch diese mit dem Namen compañias de minas bezeichnet, obgleich sie nur compañias aviadoras, d. i. solche Vereine sind, welche den Betrieb einer oder mehrer Gruben, unter gewissen Bedingungen, auf bestimmte Zeit, gegen Entrichtung eines Theils der Ausbeute und Bezahlung eines Jahrgehalts (alimentos) an die Grubenbesitzer übernommen haben.

Consumo de efectos, Materialienverbrauch.

Consumo y perdida de azogue. Durch consumo beabsichtigt man den bei dem Amalgamationsprozesse auf chemischem Wege verursachten Quecksilber-Verlust, durch perdida aber das in den Gefässen beim Waschen u. s. w. verlorene Quecksilber zu bezeichnen, obgleich eine solche Trennung des Verlustes in der Ausübung nie geschehen kann. Der ganze Quecksilberverlust bei der kalten Amalgamation beträgt im Durchschnitt 11 bis 13 Unzen auf jede Mark (8 Unzen) des zugebrachten Silbers.

Contra cañon, Gegenort, auch Nebenort zum Wetterwechsel.

Contra caxon, Ausläufer auf den Förderschächten, auch wohl blos contra genannt.

**Contra cielo*, Firstenkasten.

**Contramina*, gleichbedeutend mit socabon (Stolln), häufig aber auch eine solche Strecke, welche zwei Schächte mit einander verbindet.

Contrata de avio, siehe avio.

Digitized by Google

Contra veta, Nebengang. In Tlalpujahua sind die Hauptgänge häufig von einem oder mehren Gängen begleitet, welche den ersteren gewöhnlich an Mächtigkeit nachstehen und daher Nebengänge genannt werden.

Cordeles, Messschnüre.

Corral de madera, abgeschlossener Holzplatz.

Corral de quebradores, abgeschlossener Ausschlage- oder Scheideplatz.

Corralero, Stallknecht.

Cortar caido, abtreiben, den Altenmann abtreiben, Altenmann anhauen.

Cortar pilar, die Fahrschächte in Mexico; da wo auf Regelmässigkeit des Baues geachtet ward, gehen sie eine Fahrt tief seiger nieder, erhalten dann durch kurzen Ortsbetrieb einen Absatz, und erhalten hierauf wieder die seigere Richtung. Hat dieses zweite Abteufen abermals die Teufe einer Fahrt erlangt, so setzt man wieder ein Ort an, um es bis seiger unter das erste Abteufen zu bringen u. s. w. Das Ansetzen dieser Oerter nennt man in manchen Distrikten cortar pilar. Ein ganz ähnlicher Betrieb fand ehemals bei dem Abbau Statt, wo indessen die Oerter länger genommen wurden.

Cortar veta, Gang anhauen.

Costado, der Stoss bei Strecken und Stollen.

**Criadero*, Lagerstätte.

Cruzetas, Kreuzhölzer, wodurch der Göpelkorb an die Welle befestigt ist.

**Cucharra*, Kratze, die aus einem flach aufgebogenen Ochsenhorn besteht und zum Einfüllen von Bergen etc. gebraucht wird.

Cucharrilla, Räumnadel bei der Schiessarbeit.

Cucucha, Versteck der Bergleute beim Schiessen in Schächten und Stollen.

Cuero, Leder, Thierhaut, Ochsenhaut.

**Cuerpo de veta*, Gangkörper, auch Trum, wie z. B. cuerpo alto hangendes, cuerpo de en medio mittleres, cuerpo bajo liegendes Gangtrum.

Cuña, Bergeisen ohne Helm.

Cuña de mano, Handeisen, 6 bis 9 Zoll lang; media cuna de agua, halbes Wassereisen, 15 bis 16 Zoll lang.

Cuña de agua, Wassereisen von 32 bis 36 Zoll Länge.

Cuño, Münzstempel, Gepräge des Geldes.

Digitized by Google

Dar un campo, die Freiheit gestatten an gewissen Tagen, in irgend einer bestimmten Arbeit, Erze zu gewinnen. Auf den Gruben, auf welchen gegen Erzantheil (partido) gearbeitet wird, erhalten die Gruben-Officianten diese Erlaubniss und einen bestimmten Theil der gewonnenen Erze.

Dar posesion de una mina, die Belehnung einer Grube ertheilen.

Dar socabon, obras etc., einen Stollen, Strecken, Oerter u. s. w. treiben.

Demasias, Ueberschar, das Feld, welches zwischen zwei vermessenen Grubenfeldern liegt, ohne das Maass eines solchen zu erreichen.

Derechos, Abgaben.

Derechos de ensaye, Abgabe bei Einlieferung des Silbers an die Münze, welche mit $1\frac{1}{2}$ Piaster für jede 100 Mark Silber, das Gewicht jeder Barre zu 135 Mark genommen, für die Feinprobe bezahlt wird.

Derecho del tres por ciento, Abgabe von 3 Procent, welche ebenfalls bei Einlieferung des Silbers entrichtet und bei deren Berechnung der Werth einer Mark Feinsilber (von 12 dineros) zu 8 Piaster $5\frac{10}{12}$ Reales genommen wird.

Derecho del grano, Abgabe auf das Silber an die Münze von $\frac{1}{12}$ Real von jeder Mark, seine Feinheit unberücksichtigt.

Derecho de mineria, Bergwerks-Abgabe von 1 Real für jede Mark des eingelieferten Silbers, seinen Gehalt auf 11 dineros reducirt.

Derrumbarse, zusammengehen, einstürzen, verschieben, verwerfen.

Derrumbado, eingestürzt, verschoben, verworfen.

Desaguador, Aufseher bei der Wasserhaltung.

Desaguar, die Wasser zu Sumpf bringen, entwässern.

Desamparada, im Freien liegen; mina desamparada, Grube welche im Freien liegt.

Desatorar, eine bota oder das Treibseil, wenn es sich gefangen, freimachen.

Descestrar, losgezogenes oder durch den Schuss gelöstes Gestein hereinwerfen.

Descubrimiento, Fund einer Lagerstätte.

Descubridor, Finder; mina descubridera, Fundgrube; veta descubridora, Gang der zuerst findig geworden ist.

Digitized by Google

Desde la calle, von Tage nieder.

Desechos, ausgeschiedene Gangstücke. Auf den Gruben von Zacatecas werden sie noch einmal durchgeklaubt, um die daran sitzenden Erzstückchen abzuscheiden, ehe sie über die Halde gelaufen werden. Die Bezahlung der Häuer und Scheider nach dem Gewicht der Erze macht hier eine solche zweite Scheidung für Rechnung der Grube nothwendig.

Desenzurronar, enthüllen; ein Ausdruck, dessen sich der mexicanische Amalgamirer bedient, um die Einwirkung des Salzes auf die Erze anzudeuten, welche es seiner Meinung nach gleichsam von einer Hülle von Schwefel befreit, und so erst die Einwirkung des Quecksilbers auf das Silber gestattet.

**Desfrutar una veta*, einen Gang bebauen, Erze auf ihm gewinnen.

Deslaves, ausgewaschene Amalgamir-Rückstände.

**Desmonte*, Berge, Schramm, Einbruch.

Desmoronarse, sich ablösen, losziehen,

**Despachador*, heissen in Guanaxuato die Gruben-Officianten, welche das Wiegen der Erze in der Grube verrichten und darüber ein Register führen.

Despilar, Pfeiler und Bergfesten rauben.

Despuntar, durchklauben.

Despuntes, Klauberze.

**Destajo*, Gedinge.

Diezmo, Zehnte.

Dineros, die Löthigkeit des Silbers; dessen Feingehalt wird in Mexico in dineros ausgedrückt. Die Mark Feinsilber ist in 12 dineros und 1 dinero in 24 Gran getheilt; Silber von 9 dineros würde also 12löthig, 12löthiges Silber von 9 dineros 18 granos etc. seyn.

Efectos, Materialien.

Empobrecer, ärmer werden, an Erzführung verlieren.

Enanchar, mächtiger werden; enancharse, sich aufthun.

Encaje, Gangkörper, Trum. Encaje del alto hangendes, encaje de en medio mittleres, encaje del bajo liegendes Trum.

**Encampanarse*, sich fangen; wenn z. B. bei dem Zusammengehen eines Schachtes das Holz oder grosse Wände sich fangen, so dass unter ihnen ein leerer Raum bleibt, so sagt man: el tiro se encampano.

Digitized by Google

**Ancapillar una frente*, ein Ort ansetzen.
Encarrillarse la soga, das Einklemmen, Fangen des Treibseiles an den Göpelscheiben, Schachtrollen, der Zimmerung etc.
Endurecer, fester, härter werden.
Enlamar, z. B. *un cohete*, ausletten, mit Letten beschmieren, z. B. einen Schuss ausletten.
Ensayador, Probirer.
Ensayes, Erzproben; hacer ensayes, probiren.
Entablado, Bretterverschlag, verdecktes Tragewerk in Stollen und Strecken.
Entarimada, Bühne; poner entarimado, eine Bühne schlagen.
Escalon, Fahrtsprosse, Fahrttritt.
Escarbar, auskratzen, aufgraben.
Escombros, Berge, Versatz.
**Espejuelo*, Gangspiegel.
Espeque, Schwengel der Göpel.
Estaca fixa, Fundpunkt auf einer Lagerstätte.
Estacada, Pfählung, die Pfähle eines Gezimmers; estacar una estacada, verpfählen.
Estaño, Zinn.
Esteo, Pfoste; die beiden Hauptpfosten, auf welchen der horizontale Stützbaum (gualdra) der mexicanischen Pferdegöpel ruht.
Estopa, Werg aus den Treibseilen der Aloe zum Besetzen der Bohrlöcher etc.
Estufa, Ofen zum Wärmen der in der Amalgamation begriffenen Erze.
Existencia, Vorrath, Bestand.
Existencia de azogues, Erzbestand.
Existencia de materiales, Materialien-Bestand.
Extraccion de azogues, Erzförderung.
Extracto de la memoria, Grubenrechnungs-Auszug.

Fabricar, Tagebauten aufführen, bauen.
Fabricas exteriores, Tagebauten.
Flaxar, nachgeben, sich losziehen, sich ablösen.
Fanega, ein Getreidemaass; 2 fanegas bilden eine Carga.
Fragua, Schmiede.
Frutos, Erze; sacar frutos, Erze fördern; estar en frutos, in Erzanbrüchen stehen.
Fundir metal, Erze schmelzen.

Digitized by Google

Fundir barras, Silber einschmelzen, um es in Barren zu giessen.

Galeana, kleiner Abtreibofen für reiche Erze.
Galena, Bleiglanz.
**Galera*, Kaue, Göpelkaue, Beschickungsplatz der Erze auf den Amalgamirwerken.
**Gallos*, schöne Silbererz-Stuffen. Kleine Silberknöpfchen, welche sich bei dem Spratzen des Silberblicks auf demselben bilden.
Garavato, Ofengabel.
Garrafero, kleiner Junge zum Auslaufen der Berge von dem Scheideplatz.
Garrote, Knebel.
Gastos, Kosten, Ausgaben; *gastos generales*, General-Kosten.
Golpe, Schlag, Fäustel.
Graneado, gekörnt; *plomo graneado*, gekörntes Blei.
Grano, Gran. Als Münze ist 1 grano = $\frac{1}{12}$ Real. Als Gewicht für Silber ist 1 grano = $\frac{1}{576}$ Unze, siehe marco. Als Gewicht für Gold ist 1 grano = $\frac{1}{96}$ castellano, siehe castellano. Um den Feingehalt auszudrücken, ist bei dem Silber 1 grano = $\frac{1}{24}$ dinero, bei dem Golde aber 1 grano = $\frac{1}{4}$ quilate.
**Granza*, in der Grube und auf dem Scheideplatz ist granza alles Haufwerk von Haselnuss grossen und kleineren Erzstücken, in den Pochwerken aber ist es das grob gepochte Erz, welches gewöhnlich noch einmal unter die Stempel gebracht wird.
Granzear, grob pochen.
Grasero, Schlackenhalde.
Greta, Glätte.
Gualdra, Haupttragbalken der Pferdegöpel, gegen den die stehende Welle mit ihrem oberen Zapfen sich anlehnt. Ein solcher Balken von Nadelholz ist 28—32 varas lang, $\frac{1}{4}$ var. breit und $\frac{1}{4}$ var. hoch.
Gualdrilla, kleinerer Balken von 10 bis 13 varas Länge und $\frac{1}{3}$ vara im Geviert.
Guarda polvora, Pulverwächter, Pulverausgeber.
Guarda tina, Aufseher bei dem Amalgam-Waschbottich.
Guarda tiro, Gesenkhüter unter Tage, in den Füllörtern u. s. w.
Guia, nennt der Bergmann Trümer und Anzeichen, welche

Digitized by Google

einen naheliegenden Gang verrathen. Der Amalgamirer aber nennt guia die Amalgamirprobe mehrer Centner Erz, welche er, zugleich mit der Zugutmachung im Grossen, behandelt, um bei der guia durch Versuche zu ermitteln, welches Verfahren er im Grossen am zweckmässigsten anwenden könne.

Guijo, der untere Zapfen der stehenden Göpelwelle.

Habilitar, siehe aviar.

Hacer cabeza de destajo, als Gedingträger in einem Gedinge stehen.

Hacer un destajo, ein Gedinge machen, verdingen.

**Hacienda de beneficio*, Zugutmachungsanstalt.

Hacienda de patio, Amalgamirwerk.

Hacienda de fuego, Schmelzhütte.

Herrero, Schmied.

**Herramienta*, Gezähe; dar una herramienta, einem Häuer Arbeit geben; quitar la herramienta, einen Häuer ablegen.

**Hilo de veta*, Gangtrum; a hilo de veta, im Streichen des Ganges.

Honda de bajar, eine Schlinge zum Sitzen beim Fahren auf dem Seil; sie besteht aus einem an 6 Zoll breiten, aus Bindfaden geflochtenen Bande, welches in zwei Seiltrümern endigt, mittelst deren die Schlinge an das Treibseil befestigt wird.

Hondo, tief; tiro hondo, tiefer Schacht; mina honda, tiefe Grube.

Horca de tiro, Schachtgerüste.

Horca de romana, Dreifuss zum Aufhängen grosser Erzwagen.

Horno de reverberar, Röstofen.

Hora, Stunde des Kompasses.

Horizontal, söhlig.

Horruras, Abgänge, Kehrigt etc. bei dem Verwaschen des Amalgams.

**Hueco*, leerer Raum, offene Druse im Gange.

Hundirse, zusammengehen, einfallen, sich senken.

Iman, Magnet.

Impregnado, eingesprengt.

Inclinacion, Neigung oder Einfallen einer Lagerstätte.

Incorporo, der erste Quecksilberzusatz bei den zu amalgamirenden Erzen.

Digitized by Google

Incorporadero, Beschickungsplatz, auf dem das Quecksilber den Erzen zugesetzt wird.

Intermedio, Sicherheitspfeiler; dexar intermedios, Sicherheitspfeiler stehen lassen.

Interventor, Mitaufseher, Controleur. Bei der Abtretung des Betriebes an auswärtige Bergwerks-Vereine halten sich die Grubenbesitzer das Recht vor, einen Interventor zu bestellen, dessen Befugniss durch den Vertrag (contrata de avio) festgestellt ist. Auch soll, den Bergwerksgesetzen zufolge, ein Interventor (Verwalter) für solche Gruben ernannt werden, die durch einen Rechtsstreit dem Auflässigwerden ausgesetzt sind, der dann bis zur Entscheidung des Rechtsstreites seine Stelle beibehält, und für den zweckmässigen Betrieb der Grube im Interesse des Staates sorgen muss.

Jaula, der Korb eines Göpels, dessen Stöcke nicht dicht aneinander schliessen.

Jornal, Schichtlohn.

Jornalero, Schichtlöhner; häufiger wird barretero —, peon —, quebrador rayada etc. gebraucht.

Labor de carga, Erzarbeit, in welcher das gewonnene Erz zu einem bestimmten Preise für jede Last (carga) bezahlt wird.

Labor de compromiso, eine Arbeit, auf welcher die Häuer eine oder mehre Schichten wöchentlich verfahren müssen, um in den für sie ergiebigeren Arbeiten zugelassen zu werden; eine Art Weilarbeit.

Laborio, Abbau, auch alle Grubenbaue im Allgemeinen.

Labrado viejo, alter Bau, Altermann.

Lamas, Schlammabgänge bei dem Verwaschen der Amalgamations-Rückstände.

Largero, langes Joch der Schachtzimmerung.

Lava, das Verwaschen des Amalgams.

Lazador. Die spanischen Bergwerksgesetze gestatteten das Einfangen von Müssiggängern, um sie bei Mangel an Bergleuten auf den Gruben anzulegen; diejenigen, welche dieses Einfangen verrichten, heissen lazadores oder recogedores.

Lengua de agua, die Oberfläche des Wassers, die Höhe des Wasserspiegels in den Gruben.

Lena, Brennholz.

Digitized by Google

Ley, Gehalt der Erze, Feingehalt des Goldes und des Silbers.

Ley de oro, Feingehalt eines Erzes oder Metallgemisches an Gold.

Ley de plata, Feingehalt eines Erzes oder Metallgemisches an Silber.

Limpiar, reinigen, säubern, gewältigen.

Lis ceniciente, aschgraues Amalgam, ein Zeichen, dass die Erze während des Amalgamationsprozesses sich zu sehr erhitzten.

Lis dorada, Amalgam mit einer röthlichen goldfarbigen Haut; ein Zeichen, dass die Erze noch mehr Magistral in der Amalgamation erfordern.

Llave, Spreitze, auch Kastenstempel, oder ein Stempel, um eine Wand abzufangen.

Machete, grosses Messer, welches der Ausstürzer (cazonero) im Gürtel auf dem Rücken trägt, zum Abschneiden und Ausbessern des Treibseiles, der botas u. s. w.

Machote, Gedingstuffe.

Machotear, eine Gedingstuffe schlagen, den Abstand zwischen der Gedingstuffe und der zu verdingenden Arbeit messen. Machotear la sega, oder echar machote, ein Zeichen an das Treibseil machen.

Madera, Zimmerholz, Bauholz.

Maderero, Holzhändler, Holzlieferant, Holzfuhrmann.

Madre, veta madre nennt man häufig den Hauptgang eines Distriktes; sierra madre die Hauptgebirgskette einer Gegend.

Madres, Haupttragstempel der Zimmerung in Schächten und Gesenken; poner las madres, Tragstempel legen.

Magistral, ein Erz, das aus einem Gemenge von Kupfer- und Schwefelkies besteht und als Amalgamirbeschickung benutzt wird.

Malacate sencillo, ein Göpel mit zwei Schwengeln zur Bespannung mit vier Pferden.

Malacate doble, ein Göpel mit vier Schwengeln zur Bespannung mit acht Pferden.

Malacateros, alle bei dem Göpel beschäftigten Arbeiter; Treiber heissen arreadores.

Mamposteria, Mauerwerk, Mauerung.

Mandon, Steiger.

Manga de cuero, ein grosser, unten spitz zulaufender, oben

Digitized by Google

mit einem eisernen Reifen versehener Sack von Lederleinen, der zum Auspressen des aus dem Waschbottig kommenden Amalgams dient.

Manezuela, Haspelhorn.

Manojo de velas, Gebund Unschlitt-Lichter.

**Manta*, in donlägigen Schächten bedient man sich zur Förderung mit dem Göpel einer Ochsenhaut, welche sich von oben bis unten zuschnüren läßt; in seigeren Schächten aber ist es ein grobes Netz, aus dünnen Seilen (reatas) geflochten, welches an das Treibseil festgebunden und in denen die mit Erz oder Bergen gefüllte Säcke zu Tage gezogen werden. Siehe mocha.

Manteo, die Göpelförderung.

Mantero, der Füller und Anschläger bei der Seilförderung.

Manto, Lager, Erzlager.

Mapa, Karte, Grubenbild.

Mapear, zulegen, Grubenrisse zeichnen.

**Maquila*, Hüttenzins, Zins oder Bezahlung für Zugutmachung von Erzen. In Mexico wird nur selten die Zugutmachungsstätte verpachtet, sondern der Eigenthümer versieht das Amalgamir- oder Hüttenwerk mit allem Nöthigen, empfängt die Erze und liefert das daraus dargestellte Silber gegen eine feste Bezahlung per carga oder Monton der Erze und eine Vergütung des Quecksilberverlustes zurück. Die Rückstände gehören dem Erzeigenthümer.

Maquilero, derjenige, welcher gegen Hüttenzins Erze zugutmacht.

Marco, Mark, ein Gewicht für das Silber. Die Mark ist in 8 Unzen, die Unze in 8 Quentchen (ochavos), das Quentchen in 6 tomines, der tomin in 12 Gran und der Gran in 11 onzavos getheilt.

Marco de tiro, Hängebank eines Schachtes.

Marmajas, gewaschene sehr schwefelkiesreiche Rückstände der Amalgamation von einem solchen Silbergehalt, daß sie geröstet noch einmal für sich oder mit andern Erzen gemengt, zugutgemacht werden.

Marranas, lange Stöcke von Eichenholz, welche den Korb (jaula) der Göpel bilden.

Maymona, der obere meist hölzerne Zapfen der Göpelwelle.

Mazo, Stempel in einem Pochwerk, schwerer hölzerner Hammer.

Digitized by Google

Mecha, Zünder beim Abthun der Schüsse; grosse Fackel aus Unschlitt und Baumwollenzeug (manta) zum Befahren der Gruben in den nördlichen Revieren von Mexico.

Medida, das Maass; echar medida, messen, mit der Messkette aufnehmen.

Mejora de boca oder *de estaca*, den Fundpunkt eines Grubenfeldes verändern, auf eine bessere Stelle bringen, um eine Verbesserung in der Vermessung zu bezwecken; sie kann nur mit Einwilligung der Behörde und muss ohne Nachtheil eines Dritten geschehen.

Mejorar de boca, einen anderen Fahrschacht niederbringen, den Fahrschacht verlegen.

Memoria de hacienda, Hüttenrechnung behufs der Ausbeutung, welche wöchentlich angefertigt wird, alle Ausgaben, Erzempfang und Verbrauch, Silberausbringen, Materialienverbrauch u. s. w. enthält.

Memoria de mina, Grubenrechnung derselben Art.

Merma, Verlust des Silbers bei dem Barrenschmelzen.

Mermar, bei dem Barrenschmelzen an Silber verlieren.

Metal oder *Metales*, heissen in den südlichen Revieren Mexicos alle Erze überhaupt, in den nördlichen Revieren aber, namentlich in Zacatecas, werden die Schmelzerze nur mit diesem Namen belegt.

Metal de azogue, Amalgamirerz, doch häufiger Quecksilbererz, da ersteres mit azogues bezeichnet wird.

Metal commun, geringes Erz, häufiger geringes Schmelzerz.

Metal de fuego, Schmelzerz in den südlichen Revieren.

Metal ordinario, geringes Erz in den südlichen Revieren.

Metal pepena, sehr gute ausgeschiedene Schmelzerze, eine der besseren Erzklassen bei der Handscheidung.

Metal de primera clase, erste Classe Schmelzerz, viel gediegenes Silber enthaltend (Veta grande).

Metal de segunda clase, zweite Classe Schmelzerz in Veta grande.

Metal de tercera clase, dritte Classe Schmelzerz daselbst.

Metales agalenados, bleiglanzhaltige Erze.

Metales calientes, Erze, welche viel Schwefel- und Kupferkiss enthalten und bei der Amalgamation Kalkzuschlag erfordern.

Metales de cebo, Erze zum Anreichern.

Metales colorados, rothe Erze; sie bestehen hauptsächlich aus sehr quarzigem Brauneisenstein, gediegenem Silber und Hornerz.

Digitized by Google

Metales frios, kalkspathhaltige Erze ohne Kies, bei der Amalgamation viel Magistral erfordernd.
Metales de genero medio, solche Erze, die zwischen metales frios und calientes inne stehen.
Metales negros, schwarze Erze, Silbererze welche mit Bleiglanz und Schwefelkies zusammen brechen.
Miche oder *michoso*, Bleiglanz und Blende haltende Erze.
Mina, Grube, Zeche. Siehe pertenencia.
Mina en bonanza, siehe bonanza.
Mineral, Bergwerksort, Mineral.
Mineria, Bergbaukunst, der Bergbau im Allgemeinen.
Minero, Bergmann, Gewerke, Steiger.
Minero mayor, Bergmeister, Obersteiger.
Mogrollo, reiche Erze, ziemlich reines Glaserz oder Rothgültigerz, welche durch das Bleibad zugutgemacht werden.
Molonques, die vorgenannten Erze werden in Ramos molonques genannt.
Mojonera, Gränzstein; mojonera fixa ist gleichbedeutend mit estaca fixa, die Bezeichnung des Fundpunktes.
Moler, mahlen, in den arrastras Erze mahlen.
Molienda, die Feinheit des Erzkorns bei dem Mahlen in der arrastra.
Mordaza, Spreitze, auch Einstrich bei der Grubenzimmerung.
Morillo, lange runde Stange von Nadelholz, bei den Gopelbauen u. s. w. als Dachsparre gebraucht.
Mortero, Pochwerk.
Mufla, Muffel.

Negros, siehe metales negros.
Nivel, Setzwage; a nivel, söhlig.
Noria, eine Art von Paternosterwerk, Schöpfrad.

Obra, Arbeit, Gesteinarbeit; trazar una obra, eine Arbeit angeben, ablehren; dar una obra, einen Schacht, Gesenke, Stollen, Strecke oder Querschlag anfangen oder treiben.
Obra muerta, alle Arbeiten, als Schächte, Gesenke, Stollen, Strecken und Querschläge, im tauben Gestein.
Ochavo, Quentchen, der achte Theil einer Unze, siehe marco.

Digitized by Google

Ochavado, achteckig.
Ocote, Kiehnholz.
Ojo de metal, kleines Erzmittel, siehe clavo.
Onza, Unze, der achte Theil einer Mark.
Onzavo, Gewicht, $\frac{1}{11}$ Gran oder $\frac{1}{5376}$ Unze, s. marco.
Ordenanzas de mineria, auch blos *ordenanzas*, die Bergwerksgesetze.
Ordinarios, geringe Erze.
Operarios, Arbeiter; operarios de hacienda, Hüttenleute; operarios de mina, Bergvolk.

Pacos, gleichbedeutend mit colorados.
Paga, Auslohnung; dia de paga, Lohntag.
Pala, Schaufel; der Korbstock am Göpelkorbe, durch den der Schwengel geht.
Palero, Zimmerhauer. Palero mayor, P. maestro, P. ayudante, s. ademador.
Palmo, gleichbedeutend mit quarta, eine Viertel vara.
Palo, Holz, ein Stück Holz.
Panino, das Gestein; panino duro, blando, festes, gebräches Gestein.
Parada de barreteros, ein Paar Häuer zur zweimännischen Bohrarbeit.
Parada rayada, ein Paar solcher Häuer, die im Schichtlohn arbeiten.
Parada de carga, ein Paar solcher Häuer im Erzgedinge.
Parada de obra, ein Paar solcher Häuer, welche im Schichtlohn eine bestimmte Arbeit verrichten, z. B. ein oder mehre Bohrlöcher von gewisser Tiefe in der Schicht schlagen u. s. w.
Parada de compromisso, ein Paar solcher Häuer, welche eine gute Erz- oder Gedingarbeit haben, dabei aber verpflichtet sind, eine Anzahl Schichten wöchentlich im Schichtlohn auf dem Gestein zu verfahren.
**Partido*, Erzantheil, auf vielen mexicanischen Gruben die in guten Erzanbrüchen stehen, erhalten die Häuer anstatt einer Löhnung in Geld, oder auch bisweilen ausser einem geringen Schichtlohn, einen gewissen Theil, von $\frac{1}{18}$ bis $\frac{1}{3}$ der gewonnenen, geschiedenen Erze, über den sie frei verfügen können.
Pastillas, kleine Amalgam-Kügelchen, die sich während des Amalgamationsprozesses bilden und durch die Schwierigkeit des Zusammenfliessens des in ihnen enthaltenen

Digitized by Google

Quecksilbers anzeigen, dass dasselbe schon viel Silber aufgenommen habe.

**Patio de hacienda*, der Amalgamirhof, ein grosser mit Platten belegter, bald gedeckter, bald freier Raum zur Verquickung der Erze.

Patio de mina, Scheidhof, Haldenplatz.

Peal, Fussseil; ein kurzes Seil ohne Ende, das mittelst einer Schlinge an dem Treibseil der Haspel oder Göpel befestigt wird, und in welches der auf dem Seil fahrende einen Fuss setzt, auf demselben stehend mit der rechten Hand das Treibseil erfasst, in der anderen das Licht hält, und mit dem freien Fuss die Fahrt lenkt. Auch bezeichnet peal das Seil, dessen der cazonero bei der Wasserhaltung sich bedient, um die über die Hängebank gezogenen botas, wenn sie ohne Schlauch sind, auf den Ausgusskasten zu ziehen.

Pegar, abbrennen, die besetzten Bohrlöcher abthun.

Peon, stehende Welle der Göpel und Erzmühlen.

**Peones*, Schlepper, Handlanger bei den Tagebauten.

Pepe, Leuchtjunge, siehe zorra.

Pepena, reiches geschiedenes Erz, Scheiderz.

Pepenador, Erzscheider, Scheidjunge.

Pepenar, scheiden, durch Handscheidung aufbereiten.

**Pepita de oro, de plata*, kleine derbe Stückchen gediegen Gold oder gediegen Silber.

Perdida de azogue, Quecksilberverlust bei der Amalgamation, s. consumo.

Perfil, Durchschnitt, Profil. Perfil obliquo, ein schiefer, perfil perpendicular, ein seigerer Durchschnitt.

Perito facultativo, Sachverständiger.

Perno, der untere Zapfen der stehenden Welle eines Göpels, einer Erzmühle u. s. w.

Perpendicular, seiger.

Pertenencia, Grubenfeld. In Mexico hat eine Grube gewöhnlich nur eine pertenencia von bestimmter Länge und Breite, und in dieser Beziehung ist also pertenencia Grubenfeld zu nennen. Nur dann, wenn Jemand eine ganz unverritzte Lagerstätte in nicht bebauten Distrikten entdeckt, kann er mit 3 oder, wenn er eine neue Lagerstätte in bereits durch Bergbau aufgeschlossenem Felde erschürft, mit 2 aneinander stossenden pertenencias belehnt werden. Jedes Grubenfeld (pertenencia) hat eine Länge von 200 varas in söhliger

Digitized by Google

Ebene gemessen; seine Vierung richtet sich nach dem Neigungswinkel der Lagerstätte. Siehe quadras.

Peso, Gewicht; ein Thaler Spanisch, ungefähr 1½ Thaler Preuss. Cour.; er ist in 8 reales, der real in 2 medios, der medio in 2 quartillos, der quartillo in 2 tlacos getheilt; der real und medio sind Silber-, der quartillo und tlaco aber Kupfermünzen. In den Rechnungen wird 1 real in 12 granos getheilt.

Petlanque roxo, auch blos petlanque, Rothgültigerz.

Petlanque negro, Sprödglaserz.

Peynar, zuführen, die Stösse einer Strecke etc. zuführen.

Pic derecho, Thürstock bei der Strecken-Zimmerung, Stempel.

Pico barretero, Fäustel; pico quebrador, Scheidfäustel.

**Piedra de mano*, reiche Erzstücke, oder Erzstücke überhaupt, welche die Bergleute von ihrem Erzantheil für fromme Zwecke an Kirchen und Klöster verschenken.

Piedra de minero, Erzantheil der Steiger, den sie auf den Gruben, wo gegen Erzantheil gearbeitet wird, in natura erhalten, oder der ihnen auf den Gruben im Erzgedinge, in demselben Preise wie den Häuern, bezahlt wird. Der 8te, 9te oder 10te Sack der Erze, welchen die Häuer fördern, ist als piedra de minero für die Steiger.

Piedra volodora, beweglicher Mühlstein bei den arrastras.

Pilar, Bergfeste oder Pfeiler. In den Schächten aufgestellte Schichtlöhner, um bei grosser Teufe die durch Rufen gegebenen Zeichen zu wiederholen, damit sie vom Füllort zur Hängebank, oder umgekehrt von der Hängebank zum Füllort gelangen.

**Pileta*, Sumpf in den verschiedenen Füllörtern eines Schachtes, den man dort anbringt, um die Wasser der oberen Baue nicht in das Tiefste fallen zu lassen. Verheerd beim Schmelzen.

**Pinta*, Erze welche so fein eingesprengt sind, dass sie die Gangmasse grau färben. Im weiteren Sinne alle Erze; pinta buona, edle Erze.

Pintar, sagt man von den Gängen, wenn sie Erzspuren zeigen, z. B. la veta empieza a pintar, la veta pinta bien, es zeigen sich Erzspuren, die Erzanbrüche des Ganges sind gut.

**Piso*, die Sohle einer Strecke u. s. w.

Piston, Kolben einer Pumpe.

Digitized by Google

Plan, Grundriss, die Sohle eines Schachtes oder Gesenkes.
Plancha, Plancha de cobre, eine Scheibe Rohkupfer. P. de plomo, ein Stück Werkblei. Planchas, Werkblei.
Planchera, Tiegel vor dem Schmelzofen.
Planeria, gewisse Abbauerze, in denen die Erze durch unter sich arbeiten gewonnen werden.
Planes, das Tiefste einer Grube.
Planillar, auch *eplanillar*, auf liegenden Heerden verwaschen.
Planillero, Wäscharbeiter.
Planillos, liegende Heerde.
Plata azul acerada, oder plata agria, Glaserz.
Plata azul plomilloso, *plata sulfurea*, *petlanque negro*, Sprödglaserz.
**Plata azul, parda y verde*, *copalillo*, Hornsilber.
Plata blanca, gediegen Silber.
Plateado, versilbert.
Platero, Silberarbeiter.
Plomada, Senkblei.
Plomillos, Bleikörner in den Schlacken, welche bei dem Schmelzen der Silbererze mit Glätte und natürlicher kohlensaurer Soda fallen.
Plomo, Blei.
Polea, eine kleine Scheibe, aus denen die Frictionsrollen in den gebrochenen Schächten bestehen.
Polvillos, s. marmajas.
Polvora, Schiesspulver.
Polvorilla, Silberschwärze.
Posesion, Belehnung; dar posesion, Belehnung ertheilen.
Pozo de guia, Gesenke zur Untersuchung des Feldes.
Presa de agua, Teich.
Primera, s. metal de primera.
Pueble, Belegung, Schicht; pueble de dia, Tagesschicht; pueble de noche, Nachtschicht.
Puente, Pfeiler, Bergfeste, Brücke für das Scheibengerüst über den Schächten.
Puerta, Thür, Wetterthür.
**Pulgada*, ein Zoll Spanisch oder der 36ste Theil einer vara.
Puntal, Thürsteck bei der Streckenzimmerung.

Quadras, Vierung; sie ist verschieden je nach dem Neigungswinkel der Gänge. Ist der Gang seiger, oder he-

Digitized by Google

zeigt bei einer steigenden Höhe von 1 vara seine horizontale Entfernung von der senkrechten nur 3 dedos bis zu 2 Palmen, so ist die Vierung 100 varas. Ist aber bei gleicher Höhe die söhlige Entfernung

2	Palmen	3	dedos,	so	ist	die	Vierung	$112\frac{1}{2}$	vara.
2	«	6	«	«	«	«	«	123	«
2	«	9	«	«	«	«	«	$137\frac{1}{2}$	«
3	«	0	«	«	«	«	«	150	«
3	«	3	«	«	«	«	«	$162\frac{1}{2}$	«
3	«	6	«	«	«	«	«	175	«
3	«	9	«	«	«	«	«	$187\frac{1}{2}$	«
4	«	0	«	«	«	«	«	200	«

Diese Vierung wird jedesmal in das Hangende der Lagerstätte vermessen, und zeigen die vier Senkrechten aus ihren Endpunkten die Gränze des Feldes an.

Quarta, ein Viertel vara, gleichbedeutend mit palmo.

Quarta classe, die 4te Classe, eine Abtheilung der geschiedenen Erze, gewöhnlich die letzte vor dem ordinarios.

Quartos, Stränge der Pferde und Maulthiere bei der Bespannung an den Göpeln, Erzmühlen u. s. w.

Quarto de dia, de noche, s. pueble.

Quarto de raya, Zechenstube, Arbeitsstube des Schichtmeisters.

Quarton, schwere Bohle zur Schachtzimmerung, eine Bergwand.

Quebrar, ausschlagen, Erze ausschlagen, brechen; hacer quebra sagt man von Gängen, wenn sie im Fallen oder Streichen plötzlich sich wenden, einen Hacken werfen.

Quemar, rösten.

Raja, ein Pfahl zum Ausladen eines Feldes hinter der Zimmerung.

Ramalearse, sich zertrümern, von Gängen gebraucht.

Ramaleo de veta, mehre Gangtrümer.

Ramo, ein Trum, ein Gangtrum.

Rastrillo, Rostkrücke.

Rastrojo, Maisstroh.

**Raya*, das Verlesen der Berg- und Hüttenleute vor dem Anfahren.

Rayar, die Berg- und Hüttenleute verlesen; anlegen; rayar carceles, Bühnlöcher angeben.

**Real*, eine Silbermünze, der achte Theil eines Piasters,

Digitized by Google

ungefähr 5 Sgr. an Werth. Real de minas, Bergwerksort.

Reatilla, dünne Schnüre aus der Faser der Aloepflanze.

Rebaxar, nachreissen; rebaxar los costados, die Stösse nachreissen; rebaxar el piso, el cielo, die Sohle, die Firste nachreissen.

Rebelde, strengflüssig, schwierig in der Zugutmachung.

Recebir, abfangen, mit einem Stempel unterfangen, das Gedinge abnehmen.

Reconocer, untersuchen.

Recogedores, Häscher zum Einfangen der Müssiggänger, s. lazadores.

Recueste, einfallen, das Fallen einer Lagerstätte.

Registrar, die ausfahrenden Bergleute durchsuchen, um die bei ihnen versteckten Erze zu finden.

Registro, das Muthungsbuch, das Buch in welches die eingelegten Muthungen eingetragen werden.

Regulacion, Abschätzung; wenn auf den Gruben, auf welchen im Erzgedinge gearbeitet wird, Sonnabends die Grubenrechnung (memoria) angefertigt werden soll, so kann alles in der Woche gewonnene Erz, welches noch nicht geschieden, nicht in dieselbe aufgenommen werden, die Steiger nehmen daher eine Abschätzung der zu scheidenden Erze vor, und stellen danach die Zahlung der Häuer fest. Diese ungeschiedenen abgeschätzten Erze werden am folgenden Montag zuerst geschieden, am Dienstag gewogen, und der Ueberschuss über die Schätzung am Mittwoch bezahlt und in der Grubenrechnung unter dem Namen sobrante de carga aufgeführt.

Reja, Gitter zum Verschliessen der Wetterschächte und anderer Tagesöffnungen; das Gatter an den Pochwerken, der Durchwurf.

Relaves, unreine Amalgam-Rückstände bei dem Verwaschen der amalgamirten Erze.

**Relix*, Gangkluft, Ablosung der Gänge.

Remendar ademe, Zimmerung auswechseln.

Repaso, das Kneten der in der Amalgamation begriffenen Erze während einer bestimmten Zeit.

Reposadero, Gestellstein der Schmelzöfen.

Reseatar, Erze ankaufen, um solche zugutzumachen.

Reserva, ein zum Abbau vorgerichteter Erzpfeiler.

Respaldo alto, Hangendes.

Digitized by Google

Respaldo bajo, Liegendes.
Respaldado, im Hangenden oder Liegenden steckend, bei dem Auffahren auf einem Gange ein Stück im Hangenden oder Liegenden unentblösst lassen.
Retiro, söliger Abstand eines Ganges von der Senkrechten, um dadurch die Grösse seiner Neigung zu bestimmen.
Reverbero, Röstofen, Flammofen.
Revoltura, Beschickung der zu schmelzenden Erze.
Rezaga de metales, Erzmagazin, der Ort wo die geschiedenen Erze aufbewahrt werden.
**Riscos*, Drusen mit krystallisirtem Quarz ausgekleidet.
Roca, das Gestein, die Felsart.
Rodillo, Frictionsrolle in dem Bruch von Schächten.
Romper canon, cruzero, eine Strecke, einen Querschlag ansetzen.
Rondana, Seilscheibe der Göpel.
Rueda, Rad.
**Rumbo*, Streichen, Richtung.

**Saca*, Förderung, Förderquantum.
Sacar azogues oder *metales*, in Ersförderung stehen.
Sal blanca, reines Kochsalz.
Sal tierra, unreines Kochsalz wie es die Seen von Mexico liefern.
**Salon*, grosser leerer Raum in den Gängen oder Grubenbauen.
Salitral, Salpetergrube.
Salitre, Salpeter.
Seccion, Durchschnitt.
Segunda, s. metal de segunda.
Semicirculo, Gradbogen.
Serruche, Stosssäge.
Sierra, Säge, Gebirgskette.
**Sobrante*, Ueberschuss, s. regulacion. Bei der Berechnung des Gehaltes einer Carga, eines Moutons, eines Centners Erz aus dem Ausbringen einer grösseren Erzmasse wird derjenige Theil des Ausbringens sobrante de ley genannt, der nicht mehr in Achtel-Unzen auszudrücken ist.
Sofocado, Wetter benöthigt.
**Soga*, Treibseil der Göpel.
Solera, Tragstempel bei der Schachtzimmerung und andere starke Balken.

Digitized by Google

Soltar las aguas, die Wasserhaltung einstellen, die Grubenwasser aufgehen lassen.

**Sombra* oder *sombrio*, schwarz oder grau gefärbter Quarz, der schwach eingesprengten Silbererzen ähnlich, aber ganz unhaltig ist.

**Soplete*, Löthrohr.

Soroche, bleiglanzhaltiges Erz.

Sotel, Holz des Palmbaums zur Abtreibearbeit.

Sotominero, Untersteiger.

Superficie, Oberfläche; en la superficie, über Tage.

Tabla, Brett, Planke.

Tablon, schweres Brett, Bohle zur Grubenzimmerung.

Tahonero, Arbeiter welcher die Erzmühle bedient, die Erze aufgiebt und ausschlägt, Wasser hinzuleitet u. s. w.

Tajo, Pinge; trabajar a tajo abierto, bis zu Tage hinausbauen, abbauen ohne irgend einen Pfeiler über sich zu lassen.

**Tajamanil*, gerissene dünne Dachschindel von Nadelholz.

Tambor, ein ganz geschlossener Göpelkorb.

**Tanda*, Tagewerk, Arbeit die in einer Schicht verrichtet wird.

Taparabo, die einzige Bekleidung des mexicanischen Bergmannes ausser Hut und Sandalen; eine Leibbinde, von welcher ein Stück Baumwollenzeug herunter zwischen den Beinen durchgeht und hinten wieder an derselben befestigt ist.

Tapestle, Bühne.

Tapon, Schachtverschlag um darauf in dem Schacht zu arbeiten, oder die bei Schachtreparaturen hereingehende Berge darauf aufzufangen.

Tarea, eine gewisse Arbeit, die man den Schichtlöhnern aufgiebt, und nach deren Verrichtung man sie von ihrer Arbeitszeit entbindet.

Tarjea, Wassergraben.

Temesquitate, Abstrich der nach dem Anreichern eingeschmolzener Werkbleie durch reiche Silbererze im Treibofen fällt.

Templar la soga, das Förderseil straff anziehen.

**Tenate*, Fördersack aus Ochsenhaut.

**Tenatero*, Schlepper, in Guanaxuato üblich.

Tentadura, Waschprobe mit der xicara (eine Art Sichertrog), theils um den muthmaasslichen Gehalt fein ein-

Digitized by Google

gesprengter Erze zu erkennen, theils um den Zustand der Erze während der Verquickung zu untersuchen und die fernere Behandlung derselben angeben zu können.

Tenaza, Schmiedezange.

**Tejo*, Silberblick oder auch der Regulus anderer Erzproben.

Tequio, Erzhaufen einer Kameradschaft, welcher zur Festsetzung der nach dem Gewicht zu machenden Bezahlung der geschiedenen Erze gesondert bleibt.

Tercera, s. metal de tercera.

Tercia, $\frac{1}{3}$ vara oder ein Fuss spanisch.

Tercio, einer der beiden Ballen, in welche die Last eines Maulthieres getheilt ist.

Terraplen, Dammerde, aufgeschütteter Boden, im Gegensatz von festem Gestein.

Terrero, Halde.

**Testera*, Kluft, abschneidende Kluft, abschneidender Gang.

**Texear bien el horno* sagt man, wenn das Abtreiben im Treibofen gut von Statten geht.

Tienda de raya, auf den grösseren Gruben und Hüttenwerken Mexico's, oder in deren Nähe, befindet sich ein Krämerladen für Rechnung der Grubenbesitzer, in welchem die auf der Grube angelegten Berg- und Hüttenleute sowohl Lebensmittel wie auch Kleidungsstücke und andere Luxusartikel auf Credit erhalten, wogegen dem Verkäufer das Recht zusteht, bei der Auslohnung gegenwärtig zu seyn, und dann vorab einen Theil oder das Ganze seiner Forderung einzuziehen; dieser Laden heisst tienda de raya und wirft einen bedeutenden Gewinn ab.

Tierras, Grubenklein. Scheidemehl und andere Erze, welche von der Beschaffenheit sind, dass sie, ohne gepocht zu werden, in die Erzmühlen gebracht werden können, gehören hierher.

Tina, grosser gemauerter oder hölzerner Bottig mit einer stehenden Welle in seinem Centrum, an der sich vier horizontale Arme befinden, deren jeder einen senkrecht stehenden Rechen bildet. Bei der Bewegung der stehenden Welle um ihre Axe zertheilen die Rechen den in den Bottig gebrachten amalgamirten Erzschlamm, das schwere Amalgam fällt auf den Boden nieder, und der leichtere Erzschlamm geht mit dem Wasser ab. Diese Abgänge enthalten aber noch immer einige Spu-

Digitized by Google

sen von Amalgam und Erz, sie werden daher durch lange Gerinne geführt, in denen sie sich absetzen, ehe sie die Schlammsümpfe erreichen.

Tirero, Ausläufer auf den Förderschächten.

Tiro general, Hauptschacht, gewöhnlich der Wasserhaltungsschacht für mehre miteinander durchschlägige Gruben.

Tomin, der 6te Theil eines Quentchens bei dem Silbergewicht, s. marco, oder der 8te Theil eines castellano bei dem Gewicht des Goldes, s. castellano.

Torta, ein zur Amalgamation bestimmter Haufen gemahlenes Erz von 40 bis 60 Montones.

Trabajar, arbeiten.

Trabajo, Arbeit.

Tramo, ein Stück Schachtzimmerung von einem Tragstempel zum anderen.

Tranca, Schwengel bei dem Göpel, eine schräg stehende Stütze.

Trazar, entwerfen, abstecken, eine Arbeit angeben.

Trecho, Treibseil.

Trompa, Nase welche das im Schmelzen begriffene Erz an der Form des Gebläses bildet.

Trompo, ein kleiner Handgöpel.

Troxa, ein schwerer Kasten in den Abbauen zum Versetzen der Berge. Recebir con una troxa, durch einen Kasten abfangen; poner una troxa, einen Kasten schlagen.

Tumbar, hereinwerfen, sagt man von losgezogenen Wänden, von dem durch die Schüsse losgerissenen Gestein u. s. w.

Utensilios, Gezähe.

Utilidades, Ausbeute, Ueberschüsse, Gewinn.

Valiente, Lehrhäuer, Stellvertreter.

Vara, ein Längenmaass von 3 Fuss spanisch oder 875,9 Pariser Linien; die vara ist in 4 quartas oder palmos, und diese in 12 dedos getheilt, deren die vara also 48 zählt.

Vaso, Abtreibofen.

Vatea, hölzerner Trog zum Wegfüllen von Bergen etc.

Ventanilla, Füllort an den Schächten.

Ventilacion, Wetterwechsel.

Ventilador, Wettermaschine.

Digitized by Google

Veta, Gang; veta madre, Hauptgang; veta echada, donlägiger Gang; veta perpendicular, seigerer Gang.
Vetilla, ein kleiner Gang, Gangtrum.
Viga auch *viga de marco*, Balken; in den nördlichen Revieren das gewöhnliche Grubenholz für Kastenstempel; Stollen-, Strecken- und Schachtzimmerung, aus Nadelholz. Es wird in beschlagenen Stücken von 7 varas Länge, $\frac{1}{4}$ vara Breite und $\frac{1}{6}$ vara Dicke angeliefert, und kostet 12 bis 16 reales das Stück.
Vigon, schwereres Grubenholz von 7 varas Länge, $\frac{1}{3}$ vara Breite und 9 bis 10 dedos Stärke; es kostet 18 bis 20 reales das Stück.
Vigueta, dünneres beschlagenes Nadelholz für Pfähle, Bühnen etc. von derselben Länge, 7 bis 8 dedos Breite und 5 bis 6 dedos Stärke; es kostet 4 bis 8 reales das Stück.
Virgen, unverritzt; veta virgen, unverritzter Gang; tierra virgen, unverritztes Feld.

Xaboncillo, weiche thonige Gangmasse, welcher Silbererze fein eingesprengt sind.
Xacal, kleine Kaue.
Xalsontles, grob gepochtes Erz.
Xarcia, ein Bündel einfach gedrehter dünner Seile aus der Aloepflanze zum Verfertigen der Treibseile.
Xerga, grobes Wollenzeug.
Xicara, kleine irdene Schüssel, deren sich die Amalgamirer zur Waschprobe (tentadura) bedienen.

Yeso, Gyps.
Yunque, Amboss.

**Zacate*, unzeitiges Getreide zur Benutzung als grünes Futter.
Zanja, Graben zur Ableitung des Wassers.
Zanjar, einen Graben ziehen.
Zapata, Grundsohle bei der Thürstockzimmerung.
Zerra, Fahrbursche, ein Junge der bei den fahrenden Beamten die Fackel trägt und ihnen bei den Arbeiten in der Grube zur Hand geht.
Zulaque, Kitt von Unschlitt und gebranntem Kalk.

Digitized by Google

Register

zu Band I—X. des Archivs.

Abgabenverhältnisse, der Grubenbetreiber an die Grundbesitzer in England VI. 143, an die Staatskassen 171.
Abteufen, des Schachts; Verfahren dabei im schwimmenden Gebirge VI. 7, im schwimmenden Grandgebirge VII. 174, über die Anwendung des Percussionsschusses beim Schachtabteufen 187.
Abtreibarbeit, auf Strecken im Sand- und schwimmenden Gebirge mittelst eiserner Vorrichtungen IX. 488. Vergl. Abteufen.
Abtreibarbeit, auf Mergelheerden auf den Freiberger Hütten V. 422.
Adiener Eisensteine V. 297.
Aetna III. 370.
Alaunerde; Vorkommen im Mersebürger Regierungsdistrikt IX. 361.
Albaner Gebirge III. 365.
Albert, über die Anfertigung von Treibseilen aus geflochtenem Eisendraht VIII. 418, X. 245. Resultate der Bergwerksverwaltung des Hannoverschen Oberharzes X. 3.
Alpenkalkstein III. 562, IV. 473.
Altratengebirge III. 31.
Alumocalcit V. 503.
Amalgamationsprozess, der amerikanische I. 161.
Anauchiten, interessante Erscheinungen bei versteinerten IX. 558.
Anker, Vorkommen von Thierknochen in einer Kohlengrube in Steyermark VII. 283.
Anthracit, Vorkommen auf einem Granitgange VIII. 497.
Antimonnickel von Andreasberg VII. 209.
Antrim, geognostische Verhältnisse der Grafschaft V. 590.
Arran, die geognostischen Verhältnisse dieser Insel I. 346.
Arsenikglanz, vom Palmbaum bei Marienberg V. 497.
Arthur Seat, bei Edinburgh II. 187.
Atmosphäre, Wirkung derselben bei Zerstörung von Gebäuden und Felsen IV. 552.

Digitized by Google

Atomengewicht IX. 862.
Auerochs, fossiler, im Münsterlande VIII. 406.
Aufbereitung, der silberhaltigen Bleiglanze am Oberharz X. 149. 179.
Augit, Verhältniss zur Hornblende IV. 565.
Ausrichtung verworfener Flötztheile IX. 165.

Baku, Naphtagruben II. 74. Salzseen 75.
Bald, über den Grubenbrand in Steinkohlengruben I. 357.
Bannat, über den dortigen Blei-, Kupfer- und Silberhüttenbetrieb IX. 405.
Bardiglio VI. 232.
Barlow, über die Tragfähigkeit der eisernen Schienen IX. 516.
Bartels, über das Schmelzen der Bleierze im Flammofen X. 91. Ueber die auf dem Oberharz angestellten Versuche, Bleierze in einem mit der Rast zugestellten Hohofen zu verschmelzen 133.
Basalt, Gänge von B. in dem Kalkstein von Catania III. 388. Verhalten zum Kalkstein in der Umgegend von Cap Passaro 409. Zusammen-Vorkommen mit Braunkohle bei Oberweiler V. 138. B. des Tilterstone Cleeberges in Shropshire 595. Vorkommen von Kohlenstoff und seinen Verbindungen in basaltischen Gebilden VI. 444. Allgemeine Verbreitung in Dukhun VII. 237. Verhältniss des B. zum Braunkohlengebirge auf dem Westerwalde VIII. 10. Zum Kalkstein in der Butte de Valmargues X. 641.
Bath, über den dortigen Oolithdistrikt II. 346.
Baur, Beschreibung des Schachtabteufens im schwimmenden Grundgebirge auf der Zeche Verein Selberbeck im Mühlheimschen VII. 174.
B. del Bayo, Bemerkungen über den Bergbau der Mauren zu Rio-tinto und über die dort jetzt statt findende Gewinnung des Cementkupfers IV. 411. Ueber die Gewinnung des Cementkupfers zu Schmölnitz V. 311.
E. de Beaumont, Gebirgssysteme IV. 534.
de la Beche, geognostische Verhältnisse von Nizza II. 298. 348. Ueber die geognostische Beschaffenheit der Küsten des Mittelmeers von la Spezia III. 228. Ueber die geognostischen Verhältnisse von Weymouth und des benachbarten Theils der Küste von Dorsetshire 556. IV. 502.
Becks, geognostische Bemerkungen über einige Theile des Münsterlandes, mit besonderer Rücksicht auf das Steinsalzgebirge, welches die westphälischen Soolen erzeugt VIII. 275. Ueber das Vorkommen fossiler Knochen in dem aufgeschwemmten Boden des Münsterlandes 390.
Bein Nevis in Schottland II. 38.
Beltz, geologische Bemerkungen über eine neue fossile Species von Chelydra von Oeningen V. 527.
Bergkrystall, s. Quarz.
Bernstein, Vorkommen an der preussischen Küste II. 289, im Königreich Polen VII. 314, in Gallicien 377.
Berzelius, Zusammensetzung der Platinerze am Ural und in Columbien I. 287.
Bland, über den Einfluss der Jahreszeit auf den Wasserstand der Brunnen V. 525.
Blei, Produktion in der Sierra de Gador III. 549. Vorkommen in Portugal VIII. 223.

Digitized by Google

Bleierze, über die Aufbereitung silberhaltiger B. am Oberharz X. 149. 179.
Bleihüttenprocess, Anwendung der rohen, unverkohlten Steinkohle bei demselben, in Schachtöfen VIII. 103, über den im Bannat üblichen Hüttenprocess IX. 405. Verschmelzen der Bleierze im Flammofen X. 91, in einem mit der Rast zugestellten Hohofen 132.
Boase, Geologie von Cornwall VII. 262.
Bochnia, Steinsalzgebirge VII. 419.
Böbert, über Grünsteinbildungen in Norwegen IV. 271, über die Analogie der Glanzkobaltlager bei Skuterud auf Modum in Norwegen und bei Wena unweit Askersund in Schweden 280. Ansichten und Erfahrungen aus dem praktischen Bergmannsleben V. 220. Uebersicht der im Jahre 1834 statt gehabten Metallproduktion in Schweden IX. 627.
Böhmen, Gränze des Granit- und Uebergangsgebirges zwischen Böhmisch-Brod und Klattau X. 500.
Bohrarbeit. Erfahrungen, welche bei der Niederbringung eines Bohrlochs im Haupt-Soolschacht zu Kötschau gemacht worden sind I. 400, über Seilbohren nach Art der Chinesen VI. 343. Anwendung eines Schlammlöffels bei den gewöhnlichen Bohrgestängen VII. 185, über das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer 526. IX. 377.
Bol, von der Halsbrücke V. 506.
Bolze, über die Anwendung des Percussionsschusses beim Schachtabteufen VII. 187.
Bonn, geognostische Verhältnisse in der Umgegend VII. 284.
Borrowdale, Graphitvorkommen II. 285.
Boué, erklärende Skizzen einer geognostischen Karte von Oesterreich und Südbaiern III. 562, erklärende Uebersicht einer geognostischen Karte von Mähren und dem westlichen Ungarn 574, desgleichen von Siebenbürgen 576.
Boussingault, arseniksaures Eisenerz von Loaysa II. 372.
Brand, in Steinkohlengruben I. 397, II. 234, IV. 218, VIII. 137.
Braunkohle, Zusammenvorkommen mit Basalt bei Utweiler V. 138, über die Lagerung der Br. am Niederrhein VI. 299, VII. 266. 286, auf Island VII. 499, auf dem Westerwalde VIII. 3, im Merseburger Regierungsdistrikt IX. 359, über eine der vegetabilischen Form täuschend ähnelnde, aber unorganische Absonderung an einer Br. 561.
Braunkohlenbergbau, durch Kuhlen- und Tunnelbau III. 413.
Brewster, Bemerkungen über die Struktur und den Ursprung der Diamanten VII. 281.
Bristol, Steinkohlengebirge V. 41.
Brom, Bildung desselben bei der Zinkbereitung in Oberschlesien I. 433.
Bruchhauser Steine, am Issenberge in Westphalen III. 95.
Brunnen, Einfluss der Jahreszeit auf den Wasserstand in denselben V. 525.
Bryce, über die geognostische Struktur des nordöstlichen Theiles der Grafschaft Antrim V. 590.
v. Buch, Versteinerungen in den podolischen Schichten II. 126, im Dolomit und Kalkstein bei Pokroi in Lithauen 156.
Buckland, Versteinerungen und fossile Excremente im Lias von

Digitized by Google

Lyme Regis II. 313. 368. 369. Knochen des Ichthyosaurus und anderer grosser Reptilien auf den Inseln Wight und Purbeck III. 221, geognostische Verhältnisse von Weymouth und der Küste von Dorsetshire IV. 502.

Buff, über Gangbildungen welche eine lagerartige Entstehung zu haben scheinen VI. 439.

Burkart, Reise nach den Bergwerksorten von Ramos, Catorze und Charcas im Staate San Luis Potosi in Mexico III. 123. 340, geognostische Bemerkungen, gesammelt auf einer Reise von Tlalpujahua nach Huetamo, dem Jorullo, Patzcuaro und Valladolid, im Staate von Michoacan V. 159, über die geognostischen Verhältnisse und Betriebs-Resultate der Silberbergwerke von Vetagrande in der Provinz Zacatecas in Mexico VI. 319, VIII. 230, geognostische Bemerkungen über die Berge von Santiago östlich von Zacatecas, im Staate von S. Luis Potosi 415, Beobachtungen auf einer Reise von Ramos nach Caterze und Bemerkungen über die Grube Veta grande 422. Alphabetisches Verzeichniss mexicanischer Bergwerksausdrücke X. 773.

Cadmium, Beschreibung des Verfahrens welches auf der Zinkhütte Lidognia zur Bereitung desselben angewendet wird I. 411. Verhalten des fein zertheilten regulinischen Cadmium an der feuchten atmosphärischen Luft 433.

Caldeleugh, Geologie der Insel Juan Fernandez IV. 482.

Californien, geognostische Verhältnisse I. 291.

Cantal, geognostische Verhältnisse II. 365.

Cardigan, untermeerischer Wald in jener Bay VII. 223.

v. Carnall, geognostische Beschreibung von einem Theile des Niederschlesischen, Glatzischen und Böhmischen Gebirges III. 3. 277, IV. 3. Geognostische Vergleichung zwischen den Nieder- und Oberschlesischen Gebirgsformationen und Ansichten über deren Bildung IV. 303. Zusammenstellung gemessener Höhenpunkte im Riesengebirge, Eulengebirge und im Mährisch-Schlesischen Gebirge 434. Die Sprünge im Steinkohlengebirge IX. 3.

Carrara, über die Gebirgsverhältnisse in dieser Grafschaft VI. 229.

Catania, geognostische Verhältnisse der Umgegend III. 383.

Catorze, Bergbau daselbst und geognostische Verhältnisse der Umgegend III. 150.

Caucasus, geognostische Bemerkungen über die C. Länder VII. 593.

Cervus anocerus, curtocerus, dicranocerus und trigonocerus VI. 229. Fossile Knochen von Hirschen im Münsterlande VIII. 407.

T. v. Charpentier, s. Bald.

Chaudoir, über die geognostische Beschaffenheit der Krimm V. 527.

Chelydra, eine neue Species davon in Oeningen V. 527.

Christiania, geognostische Verhältnisse der Umgegend X. 439.

Th. Christie, über gewisse jüngere Ablagerungen in Sicilien und über die ihre Erhebung begleitenden Erscheinungen V. 516.

Cliff, über das Megatherium von Buenos Ayres V. 598.

Coalbrookdaler Kohlenrevier V. 56.

Colorados VI. 325.

Bay von Concaption, die geognostischen Verhältnisse daselbst I. 254.

Digitized by Google

Contact-Theorie, bei Bildung und Umbildung der Gebirgsarten X. 438.
Cook, Beschreibung einiger Theile von Valencia, Murcia und Granada, im Süden von Spanien VII. 299.
Cornwall, Kupferproduktion I. 240, geognostische Verhältnisse VII. 252.
Cumberland, geognostische Verhältnisse II. 336, V. 81. 529. 591.
Cunningham, geognostische Verhältnisse von Neu-Süd-Wallis IV. 481.

Dadd, über das Thal der Medway und die umliegende Gegend VII. 301.
Dagada, geognostische Verhältnisse der Insel II. 90.
Dampfmaschinen, zur Wasserhaltung in Schächten und Gruben VI. 24.
Davysche Lampe V. 214, VI. 149.
v. Dechen, die Insel Skye I. 56, die Insel Egg I. 105, die Insel Arran I. 316, der Bein Nevis am Loch Eil II. 38, Vorkommen der Kennelkohle in England 172, Arthur Seat bei Edinburgh 187, Vorkommen des Goldes in Niederschlesien 209, Beschreibung des Kohlen- und Tummelbaues in dem Brühler Braunkohlen-Revier III. 443, über den Steinkohlenbergbau in England V. 3, VI. 3, alphabetisches Verzeichniss der technischen Ausdrücke, welche beim Bergbau in England gebräuchlich sind V. 444, Versuche über die Tragkraft gegossener eiserner Schienen VI. 370, über die von Henwood aufgestellte Theorie der Gangbildungen X. 564, über Schieferung und Schichtung und über Dolomitbildung 622.
Degenhardt, über die Anbringung eines Schlammlöffels bei dem gewöhnlichen Bohrgestängen VII. 185.
Deltabildung IV. 527.
Denbend, Tertiärkalk in der Umgegend II. 72.
Deutschland, Uebersicht der vorzüglichsten Flötz- und Tertiärbildungen darin IV. 555.
Diamant, Struktur und Ursprung VII. 284.
Dilurium, in der Nachbarschaft von Nizza III. 299, über die Bildung des D. überhaupt IV. 542, D. Ablagerungen von Caernarvonshire 582, auf Sicilien V. 521, im Merseburger Regierungsdistrikt IX. 363.
Dionit, Vorkommen im Schiefergebirge bei Boppard IX. 578.
Dittrich, über die beim Oberharzischen Bergbau angewendeten Fahrmaschinen X. 199.
Dognaßka, über den dortigen Blei-, Kupfer- und Silberhüttenbetrieb IX. 699.
Dolomit, über dessen Bildung bei Lugano I. 229, im Fränkischen Jura III. 597, VIII. 498, vom Kahlenberge bei Echte und Dogerode zwischen Göttingen und Braunschweig IV. 406, über Dolomitbildung X. 625.
Doppelspath, auf Island VII. 316.
Dorsetshire, geognostische Verhältnisse III. 556, IV. 502.
Drahtseil, s. Seil.
Dreves, über den frühern Gold-Bergbau, im Waldeckschen VII. 167.
Dubois, geognostische Bemerkungen über Lithauen II. 135, geognostische Verhältnisse in Ost-Galicien und in der Ukraine V. 402, geognostische Bemerkungen über einige Gegenden in der Ukraine

Digitized by Google

Vl. 290, geognostische Bemerkungen über die Länder des Caucasus VII. 593.
Dudley Kohlenrevier V. 59.
Dunn, über eine grosse Species von Plesiosaurus in dem Museum zu Scarborough V. 522.
Düppenweiler, geognostische Verhältnisse der Umgegend X. 343.
Dukhan, geognostische Verhältnisse des Landes VII. 237.
Durham Kohlenrevier V. 89.

Echinit, interessante Erscheinungen an versteinerten IX. 556.
Eder, Vorkommen des Goldes in dem Flussthal VII. 149.
Edgecomb, geognostische Verhältnisse der Insel I. 286.
Egg, geognostische Verhältnisse dieser Insel I. 105.
Ehstland, geognostische Verhältnisse II. 94.
Eichhof, über das Frischen der Glätte während des Abtreibeprozesses auf den Freiberger Hütten IX. 252.
Eichwald, geognostische Bemerkungen über die Umgebungen des Kaspischen Meeres II. 65, über Lithauen, Wolhynien und Podolien 113.
Eifel, geognostische Verhältnisse VII. 266.
Eisen, Verbindung mit Schwefel und mit Kupfer und Einfluss derselben auf die Güte des E. IX. 465, X. 744.
Eisenbahnen, zur Grubenförderung VI. 102. Versuche über die Tragkraft gegossener eiserner Schienen 570, IX. 516. Bemerkungen über die Liverpooler und Manchester VIII. 499. Bestimmung des Widerstandes der Wagen auf denselben IX. 493.
Eisendraht, Anwendung zu Treibseilen V. 242, VIII. 418, X. 215.
Eisenerz, arseniksaures II. 372, E. und dessen Gewinnung in Galizien VII. 386.
Eisenerzeugung, in Portugal VIII. 186, im Banat IX. 482, in Schweden 627, auf dem Hannoverschen Harz X. 20, Verfahren bei den Turkomannen 761.
Eisenguss, harter VII. 3, VIII. 254.
Eisenhammer, s. Hammergerüst.
Eisen-Hohofen, Erfahrungen und Versuche über die Anlage eines besonderen Schöpfheerdes bei demselben IV. 419, V. 506. VII. 194, über einige Erscheinungen beim Verschmelzen der Eisenerze in Hohöfen V. 307, über die Anwendung der erhitzten Luft bei dem Hohofen zu Malapane VII. 554, auf der Saynerhütte bei Coblenz VIII 429.
Eisenmasse, von Achen V. 297, in Mexico und Potosi VII. 308.
Electromagnetismus der Gänge VI. 431.
Elephant, fossiler, Vorkommen von Ueberresten desselben in der Umgebung von Berlin I. 392, im Münsterlande VIII. 390.
v. Engelhardt und Ulprecht, Umriss der Felsstruktur Ehstlands und Livlands II. 94.
Engels, über den Betrieb der Kupelöfen auf der Saynerhütte mit erhitzter Luft IX. 217.
Erbreich, über das Braunkohlengebirge des Westerwaldes und die zu demselben in natürlicher Beziehung stehenden Felsarten VIII. 3.
Erdmenger, die Fuchsgrube bei Waldenburg in Niederschlesien und Geschichte eines Grubenbrandes auf zwei Flötzen jener Grube

Digitized by Google

IV. 248, über die schlagenden Grubenwetter auf der Neuen Heinrichgrube im Waldenburger Revier V. 208.
Erhebungsstrafen VII. 267.
Erhebungsepochen der Gebirgssysteme IV. 434.
Erhitzung, der Gebläseluft, zum Betriebe der Schachtöfen VII. 544, VIII. 429, IX. 217, der Schmiede- und Frischfeuer X. 703.
A. Erman, geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Moskau über den Ural, bis an die Ufer der Lena I. 435.
Erzlagerstätten, Verhältnisse zum Gebirgsgestein V. 583, X. 565. 561.
v. Eschwege, über die Hippuriten in der Umgegend von Lissabon IV. 199, geognostische Uebersicht der Umgegend von Lissabon V. 365, geognostische Verhältnisse der Gegend von Porto, nebst einer Beschreibung des bei S. Pedro da Cova gelegenen Steinkohlenlagers, welches die Uebergangsbildung von der Urbildung trennt VI. 264, Bemerkungen über den Bergbau und Hüttenbetrieb in Portugal VIII. 185.
Eulengebirge III. 48.
Ey (Ober-Bergmeister), über die Aufbereitung der silberhaltigen Bleiglanze am Oberharz X. 149.
Ey (Ober-Pochsteiger), vergleichende Versuche zur Aufbereitung Bleiglanz führender Pecherze zur Verwalzung oder Verpochung, am Oberharz angestellt X. 179.

Fabian, über das Verhalten der Soolquellen bei Salze, nebst einer Darstellung von den neuerlich dabei vorgenommenen Schachtarbeiten, durch welche es gelungen ist, eine in ihrem Salzgehalt gesunkene Quelle wieder zu heben VIII. 52.
Fährten, s. Thierfährten.
Färoer Inseln, geognostische Beschaffenheit II. 197.
Fahlerz, über den verschiedenen Silbergehalt desselben, in den Camsdorfer Revieren IV. 289.
Fahrmaschinen, über die beim Oberharzischen Bergbau in Anwendung gebrachten X. 199.
Feldspath, Bildung desselben in einem Kupferschmelzofen VIII. 225.
Felis antediluviana V. 157.
Felis sphanista V. 152.
Felis ogygia V. 156.
Feuerstein, dessen Bildung X. 567.
Fitton, Bemerkungen über einen Theil der Niederlande und des nördlichen Frankreichs, besonders in der Umgegend von Maestricht und Achen III. 223.
Flagstone VII. 296.
Flammofenschmelzarbeit für Bleierze am Hannoverschen Harz X. 91.
Flötze, Ausrichtung der durch Sprünge verworfenen Flötztheile IX. 165.
Förderung-Gruben, Gedingesätze dabei V. 237. 254. Streckenförderung in den Englischen Kohlengruben VI. 101. Schachtförderung 109. Streckenförderung auf Förderbahnen von gewalzten Stabeisenschienen X. 731.
Förderwagen V. 263, VI. 103, X. 735.
Forchhammer, geognostische Beschaffenheit der Färoer Inseln II. 197, über den Oerstedtit VIII. 229.
Frankreich, Uebersicht der Mineralerzeugnisse in diesem Staat I. 207.

Digitized by Google

Friction, s. Reibung.
Frischen der Glätte, s. diese.
Frischfeuer, Betrieb derselben mit erhitzter Gebläseluft X. 703.
Fuchs, fossiler, von Oeningen III. 232.
Fusstapfen, s. Thierfährten.

Galastro VI. 243.
Gallicien, geognostische Verhältnisse dort V. 402; VII. 389.
Gang, Einfluss des Gebirgsgesteines auf die Ausfüllungsmasse V. 583, über die electro-magnetischen Aeusserungen der Gänge VI. 431. Gangbildungen welche eine lagerartige Entstehung zu haben scheinen 439. Ueber die Kreuze von Erzgängen in Cornwall VII. 220, über Gangbildung X. 535. 561. 619.
Gebirgsarten, krystallinische, Theorie über deren Bildung X. 438, geschichtete, über die chemischen Veränderungen, welche in deren Aggregatzustande, in verschiedenen Perioden nach ihrem Absatz, statt gefunden haben 581, s. Schiefergebirge.
Gebirgsgestein, dessen Einfluss auf die Erzlagerstätten V. 583.
Gebirgsketten, verschiedene Systeme derselben IV. 534.
Gebläseluft, s. Wind.
Gedingesätze und Gedingelöhne bei verschiedenen Grubenarbeiten V. 220, VI. 122.
Geiser auf Island IX. 250.
Geologie, allgemeine Betrachtungen über die Bildung und Umbildung des Erdkörpers IV. 518.
v. Gerolt, über das Vorkommen der natürlichen Glätte in Mexico IV. 364.
Geschiebe, in Lithauen II. 152, allgemeine Betrachtungen darüber IV. 532, in den Alpen 538, ein grosses an der Küste von Appin in Argyleshire V. 596.
Gezähe, das auf den Englischen Kohlengruben gebräuchliche VI. 98.
Gips, in Oberschlesien und im benachbarten Polen, gehört der Kreide an I. 40, über die verschiedenen Gipsbildungen im Merseburger Distrikt IX. 353.
Glätte, natürliche, Vorkommen in Mexico IV. 564.
Glätte, Verfahren dieselbe zu Frischblei zu reduciren V. 510, IX. 228. 232. 237.
Glashütten, deren Betrieb in Böhmen, in den Vogesen und in Süddeutschland II. 247. Anwendung von Holz bei den Glasöfen III. 293.
Glimmerschiefer, Uebergang in Thonschiefer IV. 305.
C. G. Gmelin, Zusammensetzung der Phonolithe I. 234.
Gneus, über die Veränderungen desselben bis in den rothen Sandstein auf der Insel Skye I. 58. Gleichzeitigkeit mit dem versteinerungsführenden Kalkstein in der Grafschaft Massa-Carrara VI. 258.
Goeppert, über die Bestrebungen der Schlesier, die Flora der Vorwelt zu erläutern VIII. 232. Bemerkungen über die fossile Flora Schlesiens IX. 581.
Gold, Gewinnung am Ural I. 441, aus Schwefelkiesen im Thale von Ossola 452. Vorkommen in Niederschlesien II. 209. Gewinnung aus den Alluvionen in der Umgegend von Lissabon V. 387, VIII. 209. Goldalluvionen im Kolywanschen Bergdistrikt V. 469. Vor-

Digitized by Google

Hammer, in der Eder und in ihrer Umgegend VII. 449, im Waldeckschen 467, über den in Niederungen üblichen Hüttenprocess durch Anreicherschmelzen IX. 439.
Gordon, über das Vorkommen von Lias auf der Südseite des Murray Firth V. 587.
Gosau, über die oberen Ablagerungen in diesem Thal III. 212, IV. 477.
Granat, Zusammensetzung IV. 387.
Granit, bildet im südlichen Russland ein Plateau I. 53. Gränze mit dem Schiefergebirge auf der Insel Arran 324, am Bein Nevis in Schottland II. 43, am Balchanischen Meerbusen 87. Gr. des Riesengebirges III. 21, über die Gränze des Granit mit Schiefer am linken Elbufer IV. 184. Graniträuder am Ramberge und an der Rosstreppe V. 323. Einfluss auf die demselben aufgelagerten Gebirgsbildungen auf der Westküste Italiens VI. 261. Verhältnisse zum Schiefergebirge in der Gegend von Mittweida 281. Gr. in der Ukraine VI. 291, am Kiffhäuser IX. 290. Neue Theorie über die Bildung desselben und der anderen krystallinischen massigen und geschichteten Gebirgsarten X. 438. Gr. im Distrikt von Christiania 441, im Voigtländischen Hochlande 497. Gränze des Gr. und Uebergangsgebirges zwischen Böhmisch-Brod und Klattau in Böhmen 500. Absonderungen und Lagen-Abtheilungen im Gr. 616.
Granitblöcke, in Lithauen II. 152, in Argyleshire V. 596.
Granulit, s. Weissstein.
Graphit zu Borrowdale II. 285.
Grettnich, geognostische Verhältnisse der Umgegend X. 413.
Grubenbrand in Steinkohlengruben I. 357, II. 234, IV. 218, VIII. 137.
Grubenholz, Verbrauch bei der Kohlengewinnung in den Englischen und Preussischen Kohlengruben VI. 209.
Gulo diaphorus V. 150.
Gumprecht, die Gränze des Granit- und Uebergangs-Gebirges zwischen Böhmisch-Brod und Klattau in Böhmen X. 500.

Hall, über eine Maschine zur Regulirung hoher Temperaturen VII. 298.
Hammergerüst, Construction des zu Malapane eingeführten eisernen V. 413.
Hannoverscher Oberharz, Resultate der Bergwerksverwaltung desselben X. 3.
Hartmann, über die Anwendung der Schöpfheerde bei Eisenhohöfen V. 508.
Hartwalzen, gegossene eiserne, deren Anfertigung VII. 3, VIII. 254.
Hausmann, Antimonnickel von Andreasberg VII. 209. Mangan, Bittererde, Alaun und natürliches Bittersalz 212.
Heidengebirge IX. 242.
Heimbürger, ein neues sehr einfaches Verfahren, die Glätte zu Frischblei zu reduciren V. 510.
Hennah, über die Versteinerungen des Uebergangskalksteins von Plymouth III. 235.
Henwood, über die Kreuze von Erzgängen in Cornwall VII. 220, über die Erscheinungen der Erzgänge X. 535.
Herschel, über die astronomischen Kräfte, welche auf geologische

Digitized by Google

Erscheinungen Einfluss haben III. 390, über die Ursachen der unterirdischen Töne, welche zu Nakous unfern Tor in Arabien gehört werden V. 575.
Heyse, Berechnung des cubischen Inhalts an einander geschütteter conischer Erzhaufen V. 511.
Hibbert, über die erloschenen Vulkane in der Eifel VII. 265.
Hippuritenkalkstein, bei Cap Passaro III. 400, V. 518, bei Lissabon IV. 199, in den Baierschen Alpen 473.
Hirsche, vier neue urweltliche des Darmstädter Museum VI. 207. Fossile Knochen von Hirschen im Münsterlande VIII. 407.
Höhenpunkte, Angabe verschiedener, welche im Riesengebirge, im Eulengebirge und im Mährisch-Schlesischen Gebirge gemessen worden sind IV. 434.
Höhlen, im Kalkstein des Wellingtonthals an der Ostküste von Australien IV. 550. Knochenhöhle von Santo Ciro VII. 307.
v. Hövel, über das in Schemnitz eingeführte, zu Bernaul übliche Verfahren bei der Reduction der Glätte IX. 229.
F. Hofmann, geognostische Beobachtungen, angestellt auf einer Reise um die Welt in den Jahren 1823 bis 1826 I. 243.
Fr. Hoffmann, über die allgemeinen geognostischen Verhältnisse des nordwestlichen Deutschlands I. 115, über das Albaner Gebirge III. 365, über den Aetna 370, über den Serapis-Tempel von Puzzuoli 375, über die geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Catania 383 und der Umgegend von Cap Passaro 400, über die Knochen führende Grotte von Mardolce bei Palermo IV. 256, die Gebirgsverhältnisse in der Grafschaft Massa-Carrara VI. 228.
Hohofen, s. Eisen-Hohofen.
— zum Bleierzschmelzen mit einer Rast X. 133.
Holz, über die zweckmässige Behandlung desselben als Brennmaterial III. 189, bei den Glasöfen 208. Holzverbrauch bei der Kohlengewinnung in den Englischen und Preussischen Kohlengruben VI. 209.
Hornblende, Verhältniss zum Augit IV. 565.
Horner, Geologie der Umgegend von Bonn VII. 284.
Hülsse, Erfahrungen welche bei Niederbringung eines Bohrloches im Haupt-Soolschacht zu Kötschau gemacht worden sind I. 400.
Hüser, über das Frischen der Glätte während des Abtreibeprozesses auf den Freiberger Hütten IX. 232.
Hundsrücken, das Trappgebirge und Rothliegende am südlichen Rande desselben X. 325.
W. Hutton, über den lagerförmigen Trapp in dem Kohlengebirge in Nord-England V. 526. Bemerkungen über die Textur der Steinkohlen VII. 234.
Huttonische Theorie, über die Bildung der Erdoberfläche IV. 526.

Ichthyosaurus, Beschreibung einer neuen Species von Aust-Cliff-upon-Avon III. 561.
Iguanodon, aus den Schichten des Tilgate Forest in Sussex VII. 228.
Irland, über die geognostischen Verhältnisse des südlichen Theils des Landes III. 586, IV. 421. Steinkohlengebirge V. 131. Geognosie des nordwestlichen Theils der Grafschaften Mayo und Sligo VII. 224. 259.

Digitized by Google

Island, geognostische Darstellung der Insel VII. 491, über die dortigen Mineralquellen IX. 247.
Isomorphe Bildungen IV. 362.
Issenberg in Westphalen, die Bruchhauser Steine daselbst III. 95.

Jod, Bildung desselben bei der Zinkbereitung in Ober-Schlesien I. 432.
Jordan, die Wassersäulen-Maschine im Silberseegener Richtschacht bei Clausthal X. 235.
Jorullo, geognostische Verhältnisse des Vulkans V. 189.
Juan Fernandez, geognostische Verhältnisse IV. 482.
Jura, fränkischer III. 537. 565, englischer 556.

Kadmium, s. Cadmium.
Kalifornien, geognostische Verhältnisse I. 291.
Kalkofen, Construction der zu Rüdersdorf befindlichen Oefen zum Kalkbrennen X. 645.
Kalkstein, in Oberschlesien und Polen I. 33, IV. 338, in den Karpathen 44, am Kaspischen Meere II. 56, in Ehstland und Livland 94. 174, in Wolhynien und Podolien 113, VII. 324, in Lithauen 143, bei Bath 316, in England 325, bei Freiburg in Niederschlesien III. 65, im Meerbusen von la Specia 228, bei Plymouth 235, in der Umgegend von Catania 383, bei Cap Passaro 400, im rothen Sandstein des Schlesisch-Böhmischen Steinkohlengebirges IV. 88. 335, bei Teschen I. 43, IV. 309, am Kahlenberge zwischen Göttingen und Braunschweig IV. 395, in den Baierschen Alpen 472, in der Gegend von Bath mit Thierfährten 544. Kohlenkalkstein in England 546, V. 12. Kalkstein im Wellingtonthale an der Ostküste von Australien und Höhlen in demselben 550. Folge-Ordnung der Kalksteinformationen auf Sicilien V. 517, in der Krimm 528. Verhalten des Kalksteins in der Grafschaft Massa-Carrara VI. 229. Vorkommen des Oolithkalks in der Nähe von Fritzow in Pommern VII. 138, X. 627, in Gloucestershire VII. 230, im Fränkischen VIII. 488, im Rothliegenden im Mansfeldschen IX. 306. Zechstein im Mansfeldschen 332. 337. Muschelkalk im Merseburger Distrikt 349. Verhalten des K. zum Basalt in der Butte von Valmargues X. 641.
Kamm, Im Steinkohlengebirge IX. 5.
Kammerberg, dortige Steinkohlenformation IX. 566.
Kamtschatka, einige geognostische, besonders vulkanische Verhältnisse I. 269, in dem rothen Sandstein der Insel Arran 330.
Karpathen, über deren geognostische Constitution I. 29. Karpathisches Gebirgssystem 43. Karpathisches Steinsalzgebirge VII. 403.
Karsten, der Amalgamationsprozess I. 161. Uebersicht der berg- und hüttenmännischen Produktion in der Preussischen Monarchie I. 200, II. 159, IV. 284, V. 314, VII. 201, VIII. 249, IX. 623. Ueber die Veränderungen des Zustandes der Mischung durch die Temperatur-Verschiedenheiten II. 179. Ueber Atomengewicht und isomorphe Bildungen, erläutert durch die Zusammensetzung der Silikate im Allgemeinen und der Granaten und Vesuviane insbesondere IV. 362. Ueber die Aachener Eisenmasse V. 297. Ueber die Abtreibearbeit mit eisernen Vorrichtungen auf der Grundstrecke

Digitized by Google

der Mannesgrube zu Freienwalde IX. 488. Ueber Bildungen und Umbildungen der Gebirge durch Contact X. 495.
H. Karsten, Vorkommen des Bernsteins an der Preussischen Küste II. 289.
Kaspisches Meer, geognostische Bemerkungen über die Umgebungen desselben II. 55. Absolute Höhe über der Meeresfläche V. 568.
Kaup, vier neue Arten urweltlicher Raubthiere, welche im zoologischen Museum zu Darmstadt aufbewahrt werden V. 150. Vier urweltliche Hirsche des Darmstädter Museum VI. 217.
Keilhau, über die Bildung des Granits und der anderen krystallinischen massigen und geschichteten Gebirgsarten X. 438.
Kennelkohle, Vorkommen in England II. 172.
Kersten, Uebersicht der Versuche und Erfahrungen bei Einführung der Kalkmergelsohlen bei dem Abtreibeprozess auf den Freiberger Hütten V. 422. Unsicherheit der gewöhnlichen Silberprobe mittelst der Kupellation 474. Ueber die Zusammensetzung des Arsenikglanzes vom Palmbaum bei Marienberg 497. Chemische Untersuchung einiger zum Thon- und Kieselgeschlecht gehöriger Fossilien 499.
Khün, über die Einrichtung und den Betrieb der konischen Schacht- oder sogenannten Rumfordschen Oefen zu Rüdersdorf X. 645.
Kiffhäuser IX. 290. 307.
Kirn, über den Glashüttenbetrieb in Böhmen, in den Vogesen und in Süddeutschland II. 247. Ueber die zweckmässige Behandlung des Holzes als Brennmaterial III. 189. Ueber Flammenfeuerung bei der Anwendung von Holz zu den Glasöfen 203.
Klöden, über eine Lagerung oolithischen Kalks in der Nähe von Fritzow bei Cammin in Pommern VII. 113, X. 627.
Kluft, in Gebirgsmassen IX. 9.
Kobalterze, Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung der Camsdorfer VII. 606.
Kollyrit, von Weissenfels V. 501.
Koprolithen II. 313. 363. 369, III. 233.
Kreideformation, in Polen I. 39, zu Weinköhla I. 155, in den Niederlanden III. 223, in Ost-Gallicien V. 403, in der Ukraine 406. Verhältnisse zu der Braunkohlenablagerung am Niederrhein VI. 299, im Münsterlande VIII. 302. 352.
Kremnitz, über den dort üblichen Niederungarischen Anreicherschmelzprozess IX. 439.
Kreuzberg, bei Berlin, Vorkommen von fossilen Knochen I. 392, zusammen mit Kunstprodukten VIII. 479.
Krimm, geognostische Beschaffenheit V. 527.
Krug, s. v. Nidda.
Kugelfelsarten, deren Bildung X. 587. 615.
Kuhlenbau, Methode beim Abbau der Braunkohlenflötze III. 413.
v. Kummer, Veranlassung des Brandes in Steinkohlengruben durch Selbstentzündung II. 234. Ueber die Grundsätze, nach denen der finanzielle Erfolg bergmännischer Unternehmungen zu beurtheilen ist; speciell auf den Niederschlesischen Steinkohlenbergbau angewendet VIII. 154.
Kupelliren, des Silbers, ist unsicher V. 474.
Kupferschiefer IX. 340.
Kupfer, Produktion in Cornwall I. 240. Gewinnung als Cement-

Digitized by Google

[illegible] Eisenerze IV. 488, zu Schmalkalden VI. 390, [illegible] zess auf den Hüttenwerken im Bannat IX. 405, in Niederungarn 439. Einfluss des K. auf die Güte des Stahls 462. X. 744.
Kupolofen, Betrieb desselben mit erhitzter Luft IX. 219.

Lancashire, Steinkohlengebirge und jüngere Bedeckungen daselbst daselbst V. 529.
Lava, über die krummlinigte Struktur derselben V. 586. Ueber die Lava vom Vesuv VII. 260.
Link, über den Berg S. Salvadore bei Lugano I. 229. Die Dolomite de Valmargues X. 641.
Lippe, Vorkommen von fossilen Knochen im Flusthal derselben VIII. 390.
Lissabon, Hippuriten von dort IV. 199. Geognostische Verhältnisse der Umgegend V. 365. 587.
Lithauen, geognostische Verhältnisse II. 125. VII. 211.
Livland, geognostische Verhältnisse II. 94. 139.
Löbejün, Steinkohlenablagerung in der Umgegend IX. 315.
Löw, über das Zusammenvorkommen fossiler Thierknochen mit Kunstprodukten in den Sandgruben des Kreuzberges bei Berlin VIII. 479.
Londonthon V. 598.
Lonsdale, über den Oolithdistrikt von Bath II. 316. Bericht über die Untersuchung der Oolithenbildung von Gloucestershire VII. 230. 256.
Lossen, über einige Erscheinungen beim Verschmelzen der Eisenerze im Hohofen V. 397.
Luft, erhitzte, s. Wind.
Lugano, Dolomitbildung daselbst I. 229.
Lumon, geognostische Verhältnisse der Insel I. 342.
Lyel, über die Bildung der Thäler II. 303, geognostische Verhältnisse am Canal 365.

Macigno III. 229, VI. 242. 255.
Maclaenahan, Notizen zu einer geognostischen Karte des Forest of Dean und der benachbarten Gegend VII. 240.
Malvern-Gebirge V. 54.
Mammatt, über die Entwickelung und Ableitung der entzündlichen Wetter in den Kohlengruben VIII. 259. Ueber die gesalzenen Wasser in den Ashby Steinkohlengruben 266. Ueber das Vorkommen des Sphärosiderit und des feuerfesten Thon in der Steinkohlenmulde von Ashby de la Zouch 270.
Mammuth, Vorkommen von Ueberresten desselben in der Umgebung von Berlin I. 392, im Münsterlande VIII. 390.
Mannbach, Steinkohlengebirge IX. 566.
Mantell, Beobachtungen über die Ueberbleibsel des Iguanodon und anderer fossiler Reptilien aus den Schichten des Tilgate Forest in Sussex VII. 228.
Mardolce, über die dortige Knochen führende Grotte IV. 253.
Martini, die Lagerung der krystallinischen Gesteine zum Schiefergebirge im Voigtländischen Hochlande X. 497.
Martins, über die Anfertigung der Hartwalzen von Gusseisen VII. 3.

Digitized by Google

Massa-Carrara, über die Gebirgsverhältnisse in dieser Grafschaft VI. 220.
Massassir, Salzsee II. 75.
Mastrichter Gestein III. 224.
Mauerung-Gruben, Gedingesätze dabei V. 220.
Mayo, geognostische Verhältnisse der Grafschaft VII. 224.
Megatherium, von Buenos Ayres V. 598.
Mentzel, Beschreibung der Kadmium-Bereitung auf der Zinkhütte Lidognia in Oberschlesien I. 411. Ueber die Benutzung der rohen Steinkohlen bei allen Bleihüttenprozessen in Schachtöfen VIII. 103. Ueber die auf der Friedrichshütte angestellten Versuche, die Glätte unmittelbar vor dem Treibofen zu reduciren IX. 237.
Mergelheerd, bei den Freiberger Treiböfen V. 422.
Meteoreisen, von Achen V. 297, in Mexico und Potosi VII. 308.
Mexico, Nachrichten von dem Bergbau und von den geognostischen Verhältnissen bei Ramos, Catorze und Charcas III. 123. Geognostische Verhältnisse im Staate von Michoacan V. 159. Mexicanische Bergwerksausdrücke IX. 605, X. 773.
Mineralquellen, auf Island IX. 248.
Mineralsystem, natürliches und naturhistorisches I. 6, II. 3.
Mjösen, geognostische Verhältnisse der Umgegend X. 439.
Mischio di Serravezza VI. 236.
Mitchell, über die Kalksteinhöhlen im Wellingtonthale an der Ostküste von Australien und über die Gegend wo fossile Knochen gefunden worden sind IV. 550. Bemerkungen über den Meeresstrand in der Nähe von Harwich VII. 300. Ueber das Thal der Medway und die umliegende Gegend 301.
Moldova, Hüttenprozess daselbst IX. 406.
Monticelli, über die krummlinigte Struktur der Lava V. 568.
Gr. v. Montlosier, über den früheren und gegenwärtigen Zustand des Vesuvs V. 523.
Münsterland, geognostische Bemerkungen über einige Theile desselben VIII. 275.
Murchison, über die Bildung der Thäler II. 303. Ueber die Gebirgsarten am südlichen Abhang der Tyroler Alpen bei Bassano 361. Ueber den bituminösen Schiefer und die fossilen Fische von Seefeld in Tyrol 364. Ueber die geognostischen Verhältnisse am Cantal 365. Ueber die oberen Ablagerungen in dem Thale von Gosau in den Salzburger Alpen III. 212. 215. Ueber einen fossilen Fuchs von Oeningen, nebst Beschreibung der Tertiärformation worin er gefunden 232. Ueber Tertiär-Ablagerungen in Unter-Steyermark 550, IV. 509. Ergänzende Bemerkungen über die Struktur der Oesterreichischen und Baierschen Alpen IV. 472. Uebersicht der vorzüglichsten Flötz- und Tertiärbildungen Deutschlands 555. Ueber die Struktur der Cotteswold Hills und über die Umgegend von Cheltenham V. 576. Ueber das Vorkommen der Stämme fossiler Pflanzen in aufrechter Stellung in dem Sandstein des unteren Oolith in den Cleveland Hills V. 580. Ueber die geschichteten Gebirgsarten, welche den westlichen Theil von Shropshire und Herefordshire einnehmen VII. 288.
Muschelkalkstein, s. Kalkstein.

Digitized by Google

Naphta-Quellen auf Vulkane bei Baku II. 74.
Naumann, über die Gränze des Granits mit dem Schiefer am Fichtelberge IV. 194. Ueber Lampe's Methode zur Bestimmung des Hauptstreichens 210. Ueber die südliche Gränze des Weberschiefers im Zschopauthal V. 393. Ueber einige geologische Entdeckungen in der Gegend von Mittweida VI. 277.
Necker, Versuch, die relative Stellung der metallführenden Lagerstätten mit Rücksicht auf die Gebirgsformationen, aus denen die Erdrinde besteht, unter allgemeine geognostische Gesetze zu bringen V. 583.
Neu-Süd-Wales, geognostische Verhältnisse IV. 481.
Krug v. Nidda, geognostische Darstellung der Insel Island VII. 481. Ueber das Vorkommen des Anthracit auf einem Gange im Granit VIII. 497. Ueber die Mineralquellen auf Island IX. 247.
Nieren-Felsarten, deren Bildung X. 598.
Nizza, geognostische Verhältnisse II. 298. 311.
Noeggerath, die Bruchhauser Steine am Issenberge im Regierungsbezirk Arnsberg III. 95. 548. Zusammen-Vorkommen von Basalt und Braunkohle bei Utweiler im Siegkreise V. 138. Verhältnisse der Braunkohlengebilde zur Kreideformation am Niederrhein VI. 347. Ueber das Vorkommen des Goldes in der Eder und in ihrer Umgegend VII. 149. Ueber ein Vorkommen von Diorit im Thonschiefer bei Boppard IX. 578.
Northumberland, Kohlenrevier V. 89.
Nummulitenkalkstein, in den Baierschen Alpen IV. 475.

Obsidian, Bildungsweise VII. 523.
Oenningen, über die dortige Tertiärformation III. 232.
Oersteditit VIII. 229.
v. Oeynhausen, die Insel Skye I. 56. Die Insel Egg I. 105. Die Insel Arran I. 316. Der Bein Nevis am Loch Eil II. 38. Vorkommen der Kennelkohle in England 172. Arthur Seat bei Edinburgh 187. Ueber den Steinkohlenbergbau in England V. 3, VI. 3. Alphabetisches Verzeichniss der technischen Ausdrücke, welche beim Bergbau in England gebräuchlich sind V. 441.
Ofen, zum Brennen des Kalkes in Rüdersdorf X. 645.
Ofen, s. Eisen-Hohöfen.
v. Olfers, über das niedrige Felsenriff der Küste von Brasilien IV. 173.
Oolithenkalk, Vorkommen desselben in der Nähe von Fritzow bei Cammin in Pommern VII. 115, X. 627, in Glocestershire VII. 230. 246, in dem Steinbruch von Beardfield bei Bradford 394.
Ophiura, Vorkommen in der Kreide und im Oolith VII, 236.
Oporto, geognostische Verhältnisse der Umgegend V. 587.
Orawitza, über den dortigen Blei-, Kupfer- und Silberhüttenbetrieb IX. 428.
Otahiti, geognostische Verhältnisse I. 259.
Otley, geognostische Verhältnisse von Cumberland II. 336.
Oxfordclayth, bei Weymouth III. 558.

de Pambour, über den Widerstand der Wagen auf Schienenwegen IX. 493.
v. Pannewitz, über die Ableitung der brandigen Wetter auf der

Digitized by Google

Kohlengrube Königsgrube, nähere Angaben über die Grubenbrände in Oberschlesien VIII. 137.
Parin, über die Tertiärformationen in der Umgegend III. 177, — IV. 515.
Pearce, über die Oolithformation und ihre Versteinerungen in dem Steinbruch von Bearfield bei Bradford VII. 304.
Permaische Gebirgskette IV. 467, V. 13. 34.
Percussionsschuss, Anwendung desselben beim Schachtabteufen VII. 187.
Pfeilerbau, auf Kohlenflötzen VI. 44. 57.
Pferd, fossile Knochen davon im Münsterlande VIII. 411.
Pflanzen, fossile VIII. 232, IX. 581.
J. Phillips, über einige Wirkungen der Atmosphäre bei der Zerstörung von Gebäuden und Felsen IV. 552.
Phlegräische Felder von Sicilien III. 370, von Neapel 374.
Phonolith, Zusammensetzung desselben I. 294.
v. d. Plantitz, über den Niederungarischen Anreicherprozess zu Kremnitz IX. 439.
Platinerze, Zusammensetzung derer am Ural und auf Columbien I. 257.
Plesiosaurus, eine grosse Species desselben beschrieben VI. 522.
Plymouth, Uebergangskalkstein dort III. 235.
Podolien, geognostische Verhältnisse II. 113, VII. 311.
Porphyr, Verhältnisse zum Granit am Ben Nevis in Schottland II. 47, am Baikalischen Meerbusen 82. Gränze mit dem Schiefergebirge am Issenberge in Westphalen III. 111. Porphyrformation im Niederschlesischen, Glatzischen und Böhmischen Gebirge 274, IV. 107, zu Santiago in Staate S. Luis Potosi VI. 446. Aelterer und jüngerer Porphyr und deren Verhältniss zum Steinkohlengebirge im Saalkreise IX. 309. 322, im Thüringerwalde 506, am Hundsrück X. 389. Theorie über die Bildung des P. 439. P. in Norwegen 444, im Voigtländischen Hochgebirge 496.
Portlandstein III. 557, IV. 503.
Porto, geognostische Verhältnisse der Umgegend VI. 264.
Portugal, Bemerkungen über den Bergbau und Hüttenbetrieb VIII. 185.
Porzellanerde, deren Vorkommen im Saalkreise IX. 324.
Pozzuoli, Serapis-Tempel III. 375.
Preussische Monarchie, Uebersicht der berg- und hüttenmännischen Produktion I. 200, II. 159, IV. 284, V. 344, VII. 202, VIII. 249, IX. 623.
Probiren, des Silbers durch Kupellation ist unsicher V. 474.
Prott, Bemerkungen über das Vorkommen des Anoplotherium und Palaeotherium in der unteren Süsswasserbildung zu Binstead bei Ryde auf der Insel Wight II. 574.
Puddlingöfen, Anwendung des Kalksteins als Heerdsohle bei denselben II. 292.
Pulo Pinang, geognostische Verhältnisse V. 582.
Purbeck, Vorkommen von Iguanodon-Knochen daselbst III. 221.
Purbeckstein III. 557.
Pusch, über die geognostische Constitution der Karpathen und der Nordkarpathenländer I. 29.

Digitized by Google

Quarz, über eine eigene Art von Krümmung an Bergkrystallen IX. 549.
Quellen, mineralische, auf Island IX. 247.

Ramberg, über die Granitränder an demselben V. 323.
Ramos, Bergbau daselbst und geognostische Verhältnisse der Umgegend III. 527. 540.
Raschwacke IX. 337.
Reduciren, der Glätte, s. diese. Der Eisenerze V. 307.
Reibung, Grösse derselben bei den Wagen auf Schienenwegen IX. 493.
Rhinoceros, fossiler, im Münsterlande VIII. 401.
Riesengebirge III. 3. 227, IV. 3.
Riley, über ein fossiles Thier aus dem Lias zu Lyme Regis VII. 303.
Rio de Janeiro, über die geognostischen Verhältnisse der Umgebungen I. 245.
Rosstrappe, Granitränder an derselben V. 323.
Rothliegendes IV. 555, V. 19. 531, IX. 299, am südlichen Rande des Hundsrücken X. 325, in Böhmen 500.
Rücken, im Steinkohlengebirge IX. 5.
Rumfordsche Oefen, zum Kalkbrennen in Rüdersdorf X. 645.
Russegger, über das sogenannte Heidengebirge in der süddeutschen Steinsalzformation IX. 242. Bemerkungen über den Kupfer-, Blei- und Silberhüttenbetrieb im Bannat 405. Ueber den Eisenhüttenprozess der Turkomannen X. 761.

Saarbrückener Steinkohlenablagerung X. 528.
Sachsen, Uebersicht der Mineralerzeugnisse in diesem Staat I. 221, II. 164, VII. 206.
Salfian, Naphta-Quellen und Schlamm-Vulkane II. 77.
Salz, s. Steinsalz, Kochsalz und Soolquellen.
Salzburger Alpen, über die oberen Ablagerungen im Gosau-Thale III. 212. 215, IV. 472.
Salzsee, bei Baku II. 75, auf der Insel Tschelekaen 84, bei Salinas in Mexico III. 544.
Sandomirer Gebirge I. 36.
Sandstein, in den Karpathen I. 43, III. 210. 576, VII. 414, in Podolien VII. 318.
— rother, Entwickelung desselben im Niederschlesich-Böhmischen Steinkohlengebirge IV. 329. Ueber den rothen Sandstein in Deutschland 555, in England V. 13. 530, VII. 241. 258. 259, in dem vom Merseburger Regierungsdistrikt begränzten Landestheil IX. 290.
Sandwich-Inseln, geognostische Verhältnisse I. 298.
Schachtabteufen, s. Abteufen.
Schachtförderung VI. 108.
Schachtofen, s. auch Eisenhohofen. Benutzung der rohen unverkohlten Steinkohlen bei den Bleihüttenarbeiten in Schachtöfen VIII. 103. Sch. mit einer Rast zum Bleierzschmelzen X. 183. Sch. zum Kalkbrennen 645.
Schäffer, Erfahrungen über den Betrieb des Hohofens zu Saynerhütte mit erhitzter Luft VIII. 429.

Digitized by Google

Schichtung, Verhältnisse zur Schieferung im Schiefergebirge X. 595. 622.
Schiefergebirge, Gränze mit dem Granit auf Arran I. 324, am Bein Nevis in Schottland II. 43. Gränze mit dem Porphyr am Issenberge in Westphalen III. 111, mit dem Granit am linken Ufer IV. 184. Gleichzeitige Bildung mit dem versteinerungsführenden Kalk in der Grafschaft Massa-Carrara VI. 258. Verhältnisse zum Weissstein in der Gegend von Mittweida 277. Vorkommen von Diorit in dem Sch. bei Boppard IX. 578. Lagerungsverhältnisse mit krystallinischen Gesteinen in Norwegen X. 438, im Voigtländischen Hochgebirge 497, in Böhmen 500. 581, in Nord-Wales 395.
Schieferung, Verhältnisse zur Schichtung im Schiefergebirge X. 595. 622.
Schienen, eiserne gegossene, Versuche über deren Tragkraft VI. 370, IX. 516.
Schienenwege, s. Eisenbahn.
Schiessarbeit, mit Percussion beim Schachtabteufen VII. 187.
Schlagende Wetter, auf einer Waldenburger Kohlengrube V. 209, auf Englischen Kohlengruben VI. 138. sind völlig entwickelt in den Steinkohlen vorhanden VII. 236.
Schlesien, geognostische Vergleichung zwischen den Nieder- und Oberschlesischen Gebirgsformationen, und Ansichten über deren Bildung IV. 303.
Schmidt, Vorkommen des Kohlenstoffes und seiner Verbindungen in den Blasenräumen basaltischer Gebilde VI. 444.
Schmiedefeuer, Anwendung der erhitzten Luft bei denselben X. 703.
Schmölnitz, Cementkupfer-Gewinnung daselbst V. 311.
A. Schneider, geognostische Bemerkungen auf einer Reise von Warschau durch einen Theil Lithauens und Wolhyniens nach Podolien VII. 311. Ueber die Gebirgsbildungen des karpathischen Gebirges in der Gegend von Skole und den daselbst umgehenden Eisensteins-Bergbau 369.
W. Schulze, über die Berechnung der Quantität und Geschwindigkeit der erhitzten Gebläseluft IX. 587.
Schwefel, Einfluss desselben auf die Güte des Stahls IX. 465, X. 744.
Schlammlöffel, bei gewöhnlichen Bohrgestängen VII. 185.
Schlamm-Vulkane, bei Baku und Sallian II. 77.
Schöpfheerd, s. Eisenhohofen.
Schottland, Gebirgsverhältnisse des Bein Nevis am Loch Eil II. 38. Steinkohlengebirge V. 116.
Scott, geognostische Bemerkungen aus der Gegend des Swan-River und über die Insel Buache an der Küste von West-Australien IV. 548.
Scrope, über die allmälige Einschneidung der Thäler, worin die Maas, die Mosel und einige andere Flüsse fliessen III. 235. Ueber die gestreiften Furchen auf vielen Schichtungsflächen des Forest marble, nördlich von Bath, und über die Fusstapfen (Fährten) gewisser Thiere, welche in grosser Menge darauf vorkommen IV. 544.
Sedgwick, über die oberen Ablagerungen in dem Thale von Gosau in den Salzburger Alpen III. 212. 215. Ueber Thalbildungen 244. Ueber Tertiärbildungen 279. Ueber die Tertiärablagerungen in Unter-Steyermark 550, IV. 509. Ueber die allgemeine Struktur

Digitized by Google

des Seegebirges in Nord-England und die grossen Verwerfungen, durch welche es von den benachbarten Gebirgsketten getrennt worden ist. IV. 467. Allg. geolog. Betrachtungen 519. Beschreibung von Längen- und Quer-Profilen durch einen Theil der Kohlengebirgskette zwischen Penigent und Kirkby Stephan 545. Ueber die Bildungen, welche die Kohlen führende Gruppe im Thale des Eden und an der NW. Küste von Cumberland und Lancashire bedecken V. 529. Ueber die geognostischen Verhältnisse der geschichteten und ungeschichteten Gruppen von Gebirgsarten, welche das Cumbrische Gebirge bilden 591. Fossile Muscheln auf der Insel Sheppey über dem Londonthon VII. 227. Ueber die Struktur der Gebirgsmassen, besonders über die chemischen Veränderungen, welche in dem Aggregatzustande von geschichteten Gebirgsarten in verschiedenen Perioden nach ihrem Absatze hervorgebracht worden sind X. 581.

Seegebirge, in Nord-England, über die Struktur desselben IV. 467.

Seile, eiserne V. 242, VIII. 418, X. 215.

Seilbohren VI. 343, VII. 526, IX. 377.

Seile, über Seilbohren nach Art der Chinesen VI. 343. Ueber das Abbohren weiter Bohrlöcher mit dem Seilbohrer VII. 526, IX. 377.

Senkarbeit, beim Schachtabteufen im schwimmenden Gebirge VI. 10.

Serapis-Tempel, zu Pozzuoli III. 375.

Sharp, Beschreibung einer neuen Species von Ichthyosaurus III. 561. Ueber die Gebirgsarten in der unmittelbaren Nähe von Lissabon und Oporto V. 587.

Sheppey, fossile Muscheln über dem Londonthon auf dieser Insel VII. 227.

Shropshire, Kohlengebirge V. 56. Basalt des Tilterstone Clee-berges 595. Geognostische Verhältnisse der Grafschaft VII. 288.

Sick, Salzsee II. 76.

Sicherheitslampe V. 214, VI. 140.

Sicilien, geognostische Verhältnisse III. 370. 383. 397, IV. 253, V. 516.

Siebengebirge VII. 284.

Silber, Gewinnung durch den amerikanischen Amalgamationsprozess I. 161. Vorkommen im Kolywanschen Bergdistrikt V. 469. Gewinnung auf der Grube Veta grande VI. 319, VIII. 230. Vorkommen in Portugal VIII. 223, im Kupferschiefer im Mannsfeldschen IX. 341. Gewinnung auf den Gruben und Hütten im Bannat IX. 405, in Nieder-Ungarn 439.

Silberprobe, Unsicherheit der gewöhnlichen mittelst der Kupellation V. 474.

Silvertop, über die Süsswasserformationen von Baza und Alhama in der Provinz Granada und ähnliche Ablagerungen in anderen Theilen von Spanien III. 555. 570, VII. 305.

Sitcha, geognostische Verhältnisse der Insel I. 284.

Skye, geognostische Verhältnisse dieser Insel I. 56.

Sligo, geognostische Verhältnisse der Grafschaft VII. 224.

Smith, über die Identität gewisser Gebirgsschichten IV. 483.

M. Somma V. 524.

Soolquellen, im Sandomirschen, gehören der Kreide an I. 40, in Lithauen 150, in Neu-Süd-Wales IV. 491, in dem Kohlengebirge

Digitized by Google

in England V. 105, VIII. 266, zu Cheltenham 280, in Gallizien VII. 403. 415. Ueber das Verhalten der S. bei Salze und Darstellung der Schachtarbeiten, durch welche es gelungen ist, eine in ihrem Salzgehalt gesunkene Quelle wieder zu heben VIII. 52. Geognostische Bemerkungen über einige Theile des Münsterlandes, mit besonderer Rücksicht auf die Westphälischen Soolquellen 275. 340. Verkommen im Merseburger Regierungsdistrikt IX. 353. 374.

Spanien, Nachrichten über den dortigen Berg- und Hüttenbetrieb I. 460. 549, III. 549, IV. 411. Geognostische Verhältnisse VII. 280. Spanische Bergwerksausdrücke IX. 605, X. 773.

Spatangen, interessante Erscheinungen bei versteinerten IX. 556.

La Specia, geognostische Beschaffenheit der Küste des Meerbusens III. 228.

Sphärosiderit, aus dem Steinkohlengebirge VIII. 270, X. 593.

Sprünge, im Steinkohlengebirge IX. 3.

Staffordshirer Kohlenrevier V. 59.

Stahl, Einfluss des Kupfer- und Schwefelgehalts auf die Güte desselben IX. 465, X. 744.

Steinkohlen, über den Brand in Steinkohlengruben I. 357, II. 234, IV. 218, VIII. 137. 259. Ueber den Bergbau auf St. in England V. 3, VI. 3. Schlagende Wetter auf einer Waldenburger Kohlengrube V. 208. Maasse, Gewichte und Preise beim Kohlenverkauf in England VI. 151. Kohlenhandel in London 193. Quantität der jährlichen Förderung in England 202. Holzverbrauch bei der Steinkohlengewinnung in England und in Preussen 209. Steinkohlenlager bei S. Pedro da Cova 264. Beobachtungen über die Textur der Steinkohlen VII. 234. Anwendung der rohen und unverkohlten Steinkohlen bei allen Bleihüttenprozessen in Schachtöfen VIII. 103. Abschätzung des Werthes einer Kohlengrube 154. Steinkohlengrube von Buarcos 205. Steinkohlenverbrauch in Grossbritanien X. 771.

Steinkohlengebirge, Niederschlesisches, Glatzisches und Böhmisches IV. 3, zwischen Penigent und Kirkby Stephan 545. Englisches V. 6. Schottisches 116. Irländisches 131. Lagerförmiges Vorkommen des Trapp in dem Nord-Englischen 526. Bildungen durch welche das St. im Thale des Eden, so wie an der NW. Küste von Cumberland und Lancashire bedeckt wird 529. St. vom Forest of Dean VII. 241, in Shropshire 290. Ueber die Sprünge im Steinkohlengebirge IX. 3. Ueber das St. im Saalkreise und im Selkethale und dessen Verhältniss zu den Porphyren 307, am Thüringerwalde 566. Ueber fossile Pflanzen im St. VIII. 232, IX. 581. Saarbrückensches St. X. 328.

Steinsalz, in den Karpathen I. 44. 45. 51, III. 210, in den Oesterreichischen und Baierschen Alpen IV. 472, in Gallicien VII. 371. 403. 415. Ueber das sogenannte Heidengebirge in der süddeutschen Steinsalzformation IX. 242.

Stengel, über den Einfluss des Kupfers und Schwefels auf die Güte des Stahls IX. 465, X. 744.

Stevenson, Bemerkungen über die Liverpooler und Manchester Eisenbahn VIII. 499.

Stollenbetrieb, auf den Englischen Kohlengruben VI. 40, im Sand-

Digitized by Google

und schwimmenden Gebirge durch Abtreibearbeit mit eisernen Vorrichtungen IX. 488.
Strebbau VI. 47. 74.
Streckenbetrieb, VI. 54. Streckenförderung 101.
Streichungslinie, Bestimmung des Hauptstreichens IV. 210.
Striebeck, Förderbahn von gewalzten Stabeisenschienen auf den Steinkohlengruben an der Worm X. 731.
Strokr, auf Island IX. 261.
A. v. Strombeck, über die tertiären Formationen der Umgegend von Paris III. 177. Ueber den Fränkischen Jura 537. Geognostische Bemerkungen über den Kahlenberg bei Echte im Hannoverschen, an der Strasse von Göttingen nach Braunschweig IV. 305. Ueber die Lagerung der Niederrheinischen Braunkohlen VI. 299. Ueber die von Herrn Fox angestellten Versuche in Bezug auf die electro-magnetischen Aeusserungen der Metallgänge 431.
Stromeyer, Antimonnickel von Andreasberg VII. 209. Mangan-Bittererde-Alaun und natürliches Bittersalz 212.
Surturbrand VII. 499.
Susewind, Bemerkungen über die Anfertigung grosser Hartwalzen VIII. 254.
Syenit, auf der Insel Skye I. 71, zu Weinböhla 155, im Distrikt von Christiania X. 441.
Sykes, über einen Theil von Dukhun in Ostindien VII. 237.
System, natürliches und naturhistorisches Mineralsystem I. 5, II. 3.
— der Gebirgsketten IV. 534.
Szaszka, über den dortigen Blei-, Kupfer- und Silberhüttenbetrieb IX. 416.

Talksteinmark, von Roehlitz V. 499.
Tantscher, über den verschiedenen Silbergehalt der Fahlerze in den Camsdorfer Revieren IV. 289. Vorkommen, Gewinnung und Aufbereitung der Kobalterze in den Camsdorfer und angränzenden Revieren VII. 606. Bemerkungen über den Fränkischen Jura-Dolomit VIII. 488. Ueber das Steinkohlengebirge zu Manebach und Kammerberg bei Ilmenau IX. 566.
Tarki II. 63.
Taxe, von welchen Grundsätzen bei der Anfertigung derselben bei Kohlengruben auszugehen ist VIII. 154.
Tegel IV. 479.
Tertiärformation, in den Umgebungen des Kaspischen Meeres II. 55, in Podolien und Wolhynien 117, bei Nizza 300, am Cantal 365, in der Umgegend von Paris III. 177, V. 554, in Salzburg und Baiern 212. 215, bei Oeningen 232, über Tertiärbildungen überhaupt 249. 571, in Unter-Steyermark 550, in Spanien 555. 570, in den Baierschen Alpen IV. 478, im Donauthal und bei Wien 479. Uebersicht der vorzüglichsten T. Deutschlands 555, auf Sicilien V. 518, in Granada und einen Theil von Sevilla VII. 305.
Thalbildung II. 303, III. 235. 244.
Thierfährten, in Forest marble bei Bath IV. 544.
Thonschiefer, Uebergang in Glimmerschiefer IV. 305.
Tjukkemagas II. 56.
Todtliegendes IV. 555, V. 19. 531, IX. 299.

Digitized by Google

Trapp, über den lagerförmigen in dem Kohlengebirge in Nord-England V. 526. Trappformation in Dukhan VII. 237, auf der Insel Island 421. 474, am südlichen Rande des Hundsrücken X. 325.
Treibarbeit, auf Mergelheerden auf den Freiberger Hütten V. 422.
Treibseile, eiserne V. 242, VIII. 416, X. 215, hanfene V. 246.
Trimmer, über die Diluvial-Ablagerungen von Caernarvonshire, zwischen der Kette des Snowdon und der Menaistrasse, und über die Entdeckung von Meermuscheln im Diluvialsand und Grand an dem Gipfel von Moel Tryfane bei Caernarvon IV. 562. Meeres-Mollusken noch lebender Species auf dem linken Ufer der Marsey über der Fluthmarke VII. 240.
Tschelekaen, Naphtaquellen auf der Insel II. 82. Salzseen 64.
Tummelbau, Methode beim Abbauen der Braunkohlenflötze III. 413.
Tyrol, Gebirgsarten bei Bassano II. 361. Bituminöse Schiefer und fossile Fische von Seefeld 364.

Uebergangsgebirge, Verhalten zu krystallinischen Gesteinen, s. Schiefergebirge.
Ukraine, geognostische Verhältnisse V. 402, VI. 280.
Ulprecht, s. v. Engelhardt.
Ungarischer Silber-Anreicher-Schmelzprozess IX. 439.

Valmargues, geognostische Verhältnisse in der Umgegend X. 641.
v. Veltheim, geognostische Beschreibung der zum Regierungsbezirk Merseburg gehörenden Landestheile, mit Rücksicht auf das unmittelbar angränzende Ausland IX. 284.
Veränderungen, der Gebirgsarten, in der Struktur und in ihrem chemischen Zustande, s. Kalkstein, Granit, Gneus, Schiefergebirge u. s. f.
Verschiebungen, im Steinkohlengebirge IX. 5.
Verschoyle, über die Geognosie des nordwestlichen Theils der Grafschaften Mayo und Sligo in Irland VII. 224.
Verwerfungen, im Steinkohlengebirge IX. 5.
Vesuv, über dessen früheren und gegenwärtigen Zustand V. 323.
Vesuvian, Zusammensetzung IV. 391.
Veta grande, Silberbergwerk VI. 319. 422, VIII. 230.
Voigtländisches Gebirge, Verhalten der krystallinischen Gesteine zum Schiefergebirge X. 497.

Wachler, über die zu Malapane in Oberschlesien gemachten Erfahrungen und Versuche, die Anlage eines besonderen Schöpfheerdes bei den Eisen-Hohöfen betreffend IV. 419, VII. 191. Ueber die zu Malapane eingeführten eisernen Hammergerüste V. 413. Ueber die Anwendung der erhitzten Luft beim Hohofen zu Malapane VII. 554, bei Schmiede- und Frischfeuern X. 703.
Wägen, auf Schienenwegen VIII. 499. Ueben den Widerstand, den die gegen die Schienen ausüben IX. 493.
Wald, untermeerischer in der Bay von Cardigan VII. 223.
Waldeck, über den dortigen ehemaligen Goldbergbau VII. 167.
Süd-Wales, Steinkohlengebirge V. 20.
Walzen, harte gusseiserne, deren Anfertigung VII. 3, VIII. 254.
Ward, Uebersicht der geognostischen Verhältnisse von Pulo Pinang und den benachbarten Inseln V. 582.

Digitized by Google

Warmholz, das Trappgebirge und Rothliegende im südlichen Rande des Hundsrücken X. 525.
Wasserhaltung, Abstimmung der Wasser beim Schachtabteufen VI. 15. W. während des Abteufens 21.
Wassersäulenmaschine, im Silberseegener Richtschacht bei Clausthal X. 235.
Weawer, über die geognostischen Verhältnisse des südlichen Theiles von Irland III. 566, IV. 491.
Wechsel, im Steinkohlengebirge IX. 5.
Weinböhla, Auflagerung des Syenits auf der Kreide im dortigen Steinbruch I. 155.
Weiss, sein Mineralsystem, nebst einer Einleitung über die Bildung des natürlichen Systems, mit besonderer Rücksicht auf das naturhistorische des Herrn Mohs I. 5, II. 3. Erläuterung der Abbildungen des Steinbruchs von Weinböhla bei Meissen I. 155. Das Vorkommen von Ueberresten des fossilen Elephanten oder Mammuths in den Umgebungen von Berlin 392. Einige Bemerkungen zu Herrn Rose's Abhandlung über Augit und Hornblende IV. 565. Ueber eine eigene Art von Krümmung an Bergkrystallen IX. 549. Ueber eine Reihe interessanter Erscheinungen an versteinerten Ananchiten und Spatangen 558. Ueber eine der vegetabilischen Form ähnelnde, aber unorganische Absonderung an einer Braunkohle 561.
Weissliegendes IX. 307.
Weissstein, über die südliche Gränze desselben im Zschopauthale V. 393. Verhältnisse zu anderen Gebirgsbildungen in der Gegend von Mittweida VI. 277.
Werthbestimmung einer Kohlengrube VIII. 154.
Westerwald, geognostische Verhältnisse des dortigen Braunkohlengebirges VIII. 3.
Wetherell, Bemerkungen über den Londonthon an dem Hohlwege von Highgate V. 598. Ueber die Ophiura von Child's Hill nordwestlich von Hampstead VII. 236.
Wetter, schlagende, auf einer Waldenburger Kohlengrube V. 208, auf den Englischen Kohlengruben VI. 138, VIII. 259.
Wetterwechsel und Wetterzuführung, auf den Englischen Kohlengruben I. 357, VI. 133, VIII. 259, s. Grubenbrand.
Wettin, Steinkohlenablagerung in der Umgegend IX. 311.
Weymouth, geognostische Verhältnisse III. 556, IV. 502.
Wieliczka, Steinsalzgebirge VII. 419.
Wight, Vorkommen von Iguanodon-Knochen daselbst III. 221, des Anoplotherium und Palaeotherium 574.
Wind, heisser, dessen Anwendung bei Eisen-Hohöfen VII. 554, VIII. 429, bei Kupolöfen IX. 217, bei Schmiede- und Frischfeuern X. 703. Ueber die Berechnung der Geschwindigkeit und Quantität der erhitzten Gebläseluft IX. 587.
Wolhynien, geognostische Verhältnisse II. 113, VII. 311.
Wright, über den Basalt des Titterstone Cleeberges in Shropshire V. 595.

Yates, Bemerkungen über die Bildung der Alluvial-Ablagerungen III. 571. Ueber einen untermeerischen Wald in der Bay von Cardigan VII. 223.

Digitized by Google

Zechstein, s. Kalkstein.
Zimmermann, Gangverwerfungen durch Modelle erläutert II. 167. Die Erzgänge und Eisensteins-Lagerstätten des nordwestlichen Hannoverschen Oberharzes X. 27.
Zincken, über die Granitränder der Gruppe des Rambergs und der Rosstrappe V. 323.
Zink, über die Ursachen der Sprödigkeit desselben I. 412.
Zinn, Vorkommen in Portugal VIII. 221. 224.
Zobel, geognostische Beschreibung von einem Theile des Niederschlesischen, Glatzischen und Böhmischen Gebirges III. 3. 277, IV. 3. Zusammenstellung gemessener Höhenpunkte im Riesengebirge, Eulengebirge und im Mährisch-Schlesischen Gebirge IV. 434.
Zschopauthal, südliche Gränze des Weissteins dort V. 393.

Druckfehler.

S. 131. Z. 4. ist Rast zu lesen statt Rest.

Digitized by Google

Bei G. Reimer in Berlin ist im Laufe dieses Jahres erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

andis, J. D., über Leben und Polarität. $\frac{5}{8}$ Rthlr.

esemer, Prof. F. M., arabische und alt-italienische Bauverzierungen, 1—4s Heft; jedes aus 10 mit mehreren Platten gedruckten buntfarbigen Tafeln bestehend. à 2 Rthlr.

ichelot, Fr. J., de transformatione atque computatione integralium Abelianorum primi ordinis. $1\frac{1}{4}$ Rthlr.

ytelwein, Dr. J. A., Anweisung zur Auflösung der höheren numerischen Gleichungen mit einer oder mehreren unbekannten Grössen. $\frac{1}{12}$ Rthlr.

ambour, F. M. G. de, praktische Abhandlung über Dampfwagen auf Eisenbahnen. Aus dem Englischen. Mit 4 Kupfertafeln. $2\frac{2}{3}$ Rthlr.

Pananer, Dr. L. von, Höhen der Oerter über der Meeresfläche im europäischen und asiatischen Russland, aus Barometer-Beobachtungen, die während der Reise mit der Russischen Gesandtschaft nach China in den Jahren 1805—1807 und auf späteren Reisen angestellt wurden. $\frac{5}{6}$ Rthlr.

Romberg, J. Andreas, Versuch einer architektonischen Formenlehre in Beziehung auf Gebäude unserer Zeit, für Architekten und Kunstfreunde. Mit 48 Kupfertafeln. $3\frac{1}{3}$ Rthlr.

Briefe aus England über die Zeit von 1674—1678; in Gesandtschaftsbriefen des Ministers Otto von Schwerin des Jüngern an den Grossen Kurfürsten Friedrich Wilhelm. Herausg. von L. v. Orlich. Mit einem Vorworte von Fr. v. Raumer. $2\frac{1}{4}$ Rthlr.

Ritter, Professor C., die Erdkunde im Verhältniss zur Natur und zur Geschichte des Menschen, oder allgem. vergleichende Geographie etc. 7r Theil. 3s Buch. West-Asien. Bd. V. 2te stark vermehrte und umgearbeitete Ausgabe. Druckpap. $3\frac{1}{3}$ Rthlr., fein Pap. $4\frac{1}{4}$ Rthlr., Velinpap. $4\frac{2}{3}$ Rthlr.

Digitized by Google

Kapp, Chr., Italien. Schilderungen für Freunde der Natur und Kunst. 3½ Rthlr.

Crelle, Dr. A. L., über verschiedene Arten von Eisenbahnschienen und deren Fundamentirung. Mit 6 Figurentafeln. 1⅓ Rthlr.

Bei J. G. Engelhardt in Freyberg ist so eben erschienen und in allen guten Buchhandlungen zu haben:

Winkler, K. A., Beschreibung der Freyberger Schmelzhütten-Prozesse. Für Silber-, Blei- und Kupferhütten-Leute ausgearbeitet. gr. 8. 14 Bogen. 1⅓ Rthlr.

Früher erschien in demselben Verlage:

Winkler, K. A., die europäische Amalgamazion der Silbererze und silberhaltigen Hüttenprodukte. Mit 2 lithogr. Tafeln. gr. 8. 14 Bogen. 1½ Rthlr.

In der Weidmannschen Buchhandlung in Leipzig ist erschienen:

d'Aubuisson de Voisins, Handbuch der Hydraulik. Nach dem Französischen bearbeitet von G. Th. Fischer. Mit 4 Kupfertafeln. 2¼ Rthlr.

Weisbach, Handbuch der Bergmaschinenmechanik. Zum Gebrauch für Berg- und Hüttenleute, Maschinisten etc. überhaupt und für die Vorlesungen über Mechanik und Maschinenlehre an der Königl. Sächs. Berg-Akademie insbesondere. 2 Bände mit 18 Kupfertafeln. 6¼ Rthlr.

Digitized by Google

Die Wunder der Urwelt.

Wir kündigen hiermit eine deutsche Bearbeitung des kes an, in welchem der grosse englische Geologe kland den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft, he die Hieroglyphen der Vorwelt deutet, darstellt.

So eben ist erschienen und jede Buchhandlung theilt Ansicht mit:

Urwelt und ihre Wunder, oder allgemeine Darellung der Geschichte des Erdkörpers, von W. Buckand. Nach der 2ten Auflage des Originals von W. . Schimper. 1ste und 2te Lieferung à 48 Kr., Rthlr.

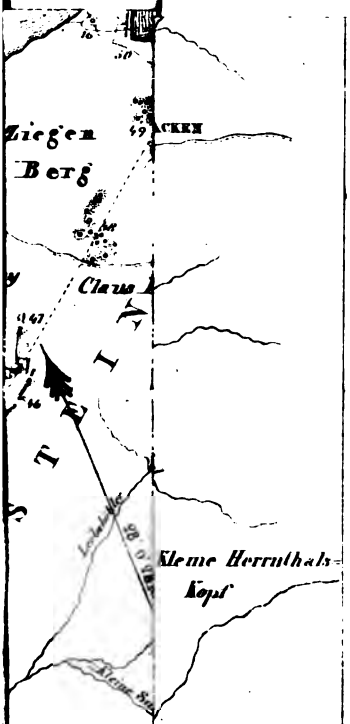
Das Ganze ist mit 5 Lieferungen vollständig. Der me des Uebersetzers (der es durch Zusätze vervollndigt und mit einem Anhang vermehrt) bürgt für den ssenschaftlichen Werth der Bearbeitung, die bekannten istungen der Königl. Lithographie in Stuttgart für die hönheit und Richtigkeit der zahlreichen Abbildungen, elche den Subscribenten allein in einem besondern Faskel gratis geliefert werden. Zur Empfehlung des Weres selbst erlauben wir uns die Berufung auf zwei Autotäten: das «Edinburgh review» (April 1837) und die Jahrbücher für wissenschaftliche Kritik» (Juni 1837). er deutsche wie der englische Kritiker erkennen rühend seinen wissenschaftlichen Werth und den mächtigen indruck an, den es auf Geist und Herz des Lesers zurücklässt. Es bildet einen Theil der Bridgewater-Bücher nd wird Subscribenten auf die Gesammtreihe derselben circa 30 Lieferungen) à 30 Kr. 7½ gGr. per Lieferung erechnet.

Stuttgart, im Herbst 1837.

Buchhandlung von Paul Neff.

Digitized by Google

Digitized by Google



Kehrrad-Stuben.

Pochwerke.

Blankschmieden.

Mahlmühlen.

Försterwohnungen.

Silberhütten

Pulvermühlen.

Markscheiden.

Abgegangene Tageschächte.

Streichungslinien.

Die GÄNGE und SLAGERSTÄTTEN rdwestlichen CHEN OBERHARZE.

Lachter.

verj. v. E. Borchers

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

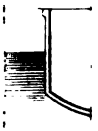
Digitized by Google

g. 1. 4 u. 5.

Digitized by Google

Digitized by Google

A

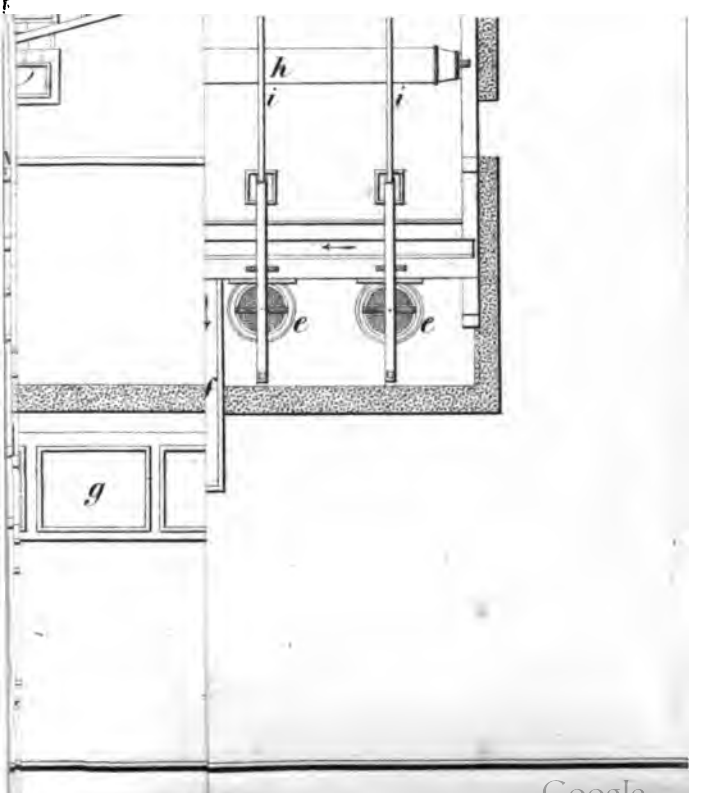


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

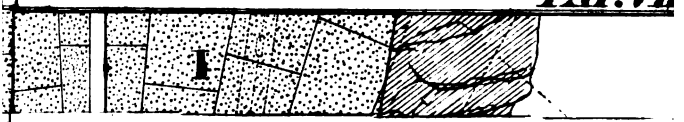


Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google



Digitized by Google

Digitized by Google

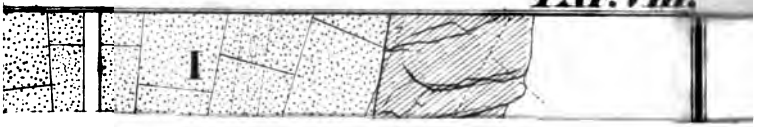
Digitized by Google

Digitized by Google

zeigen

Digitized by Google

Digitized by Google



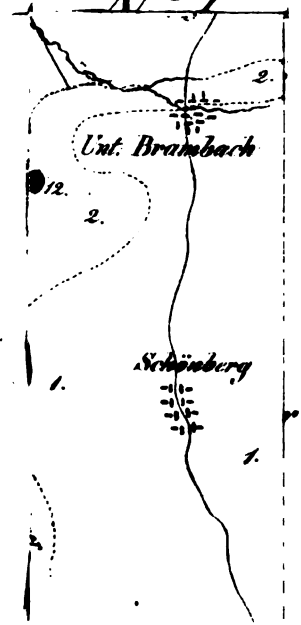
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Taf. 10

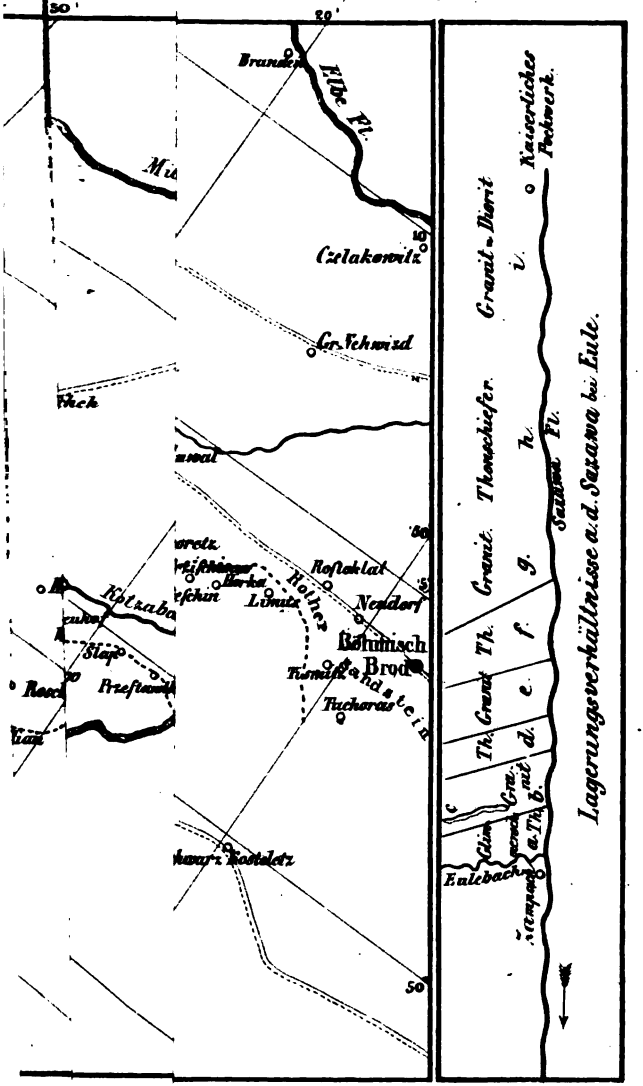


r zeigen

Digitized by Google

Digitized by Google

TAF. XI.



bergangsgebirges.

uze bei Mnichowitz.

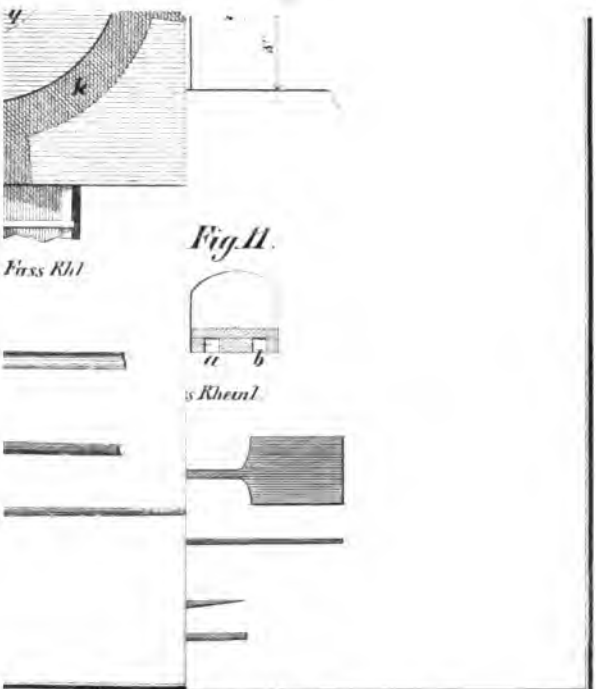
nzl und

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

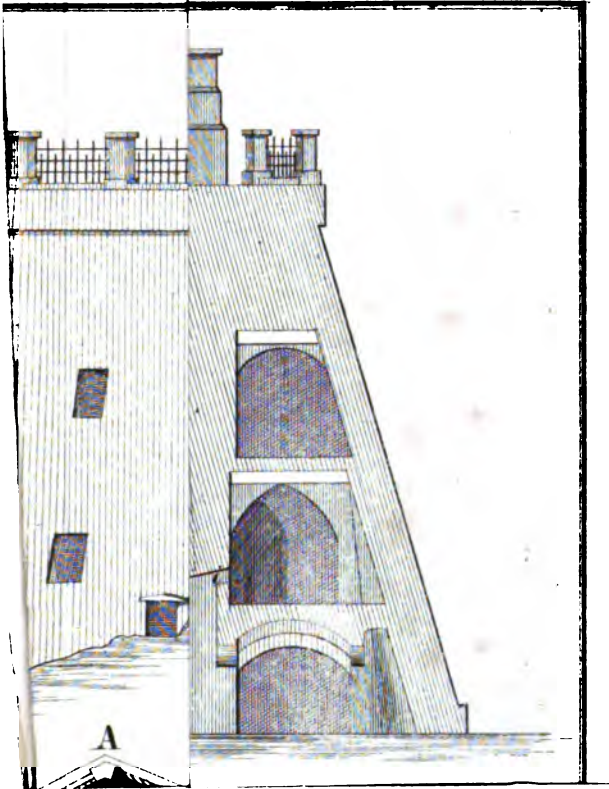
Digitized by Google



Digitized by Google

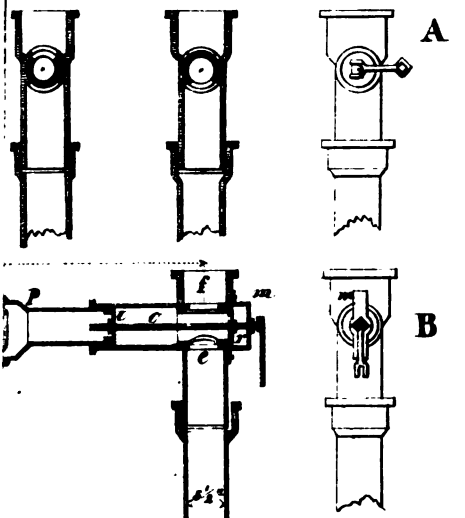
Digitized by Google

TAF. XIV.



Digitized by Google

Digitized by Google



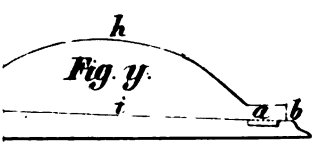


Fig. y.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

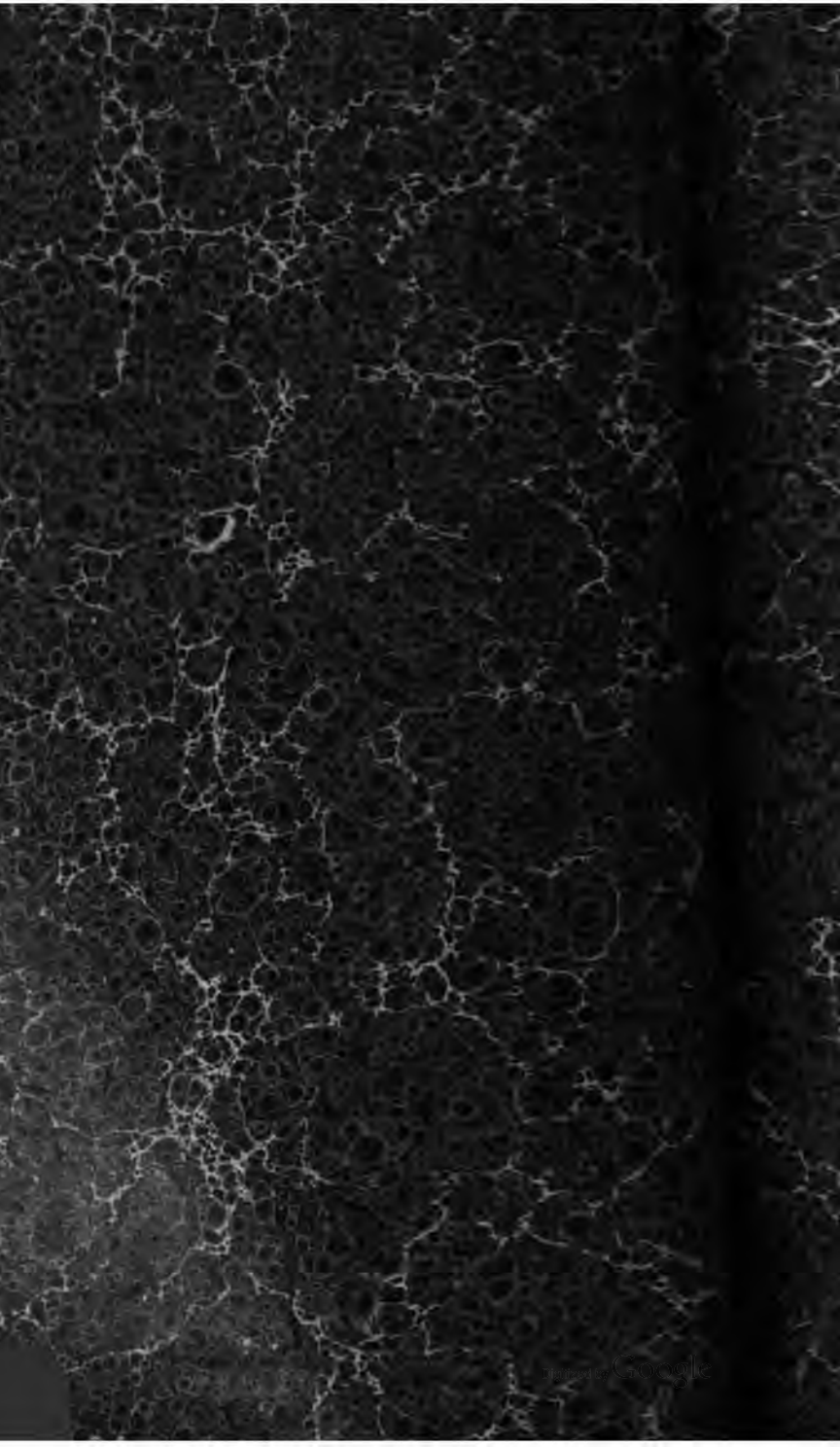
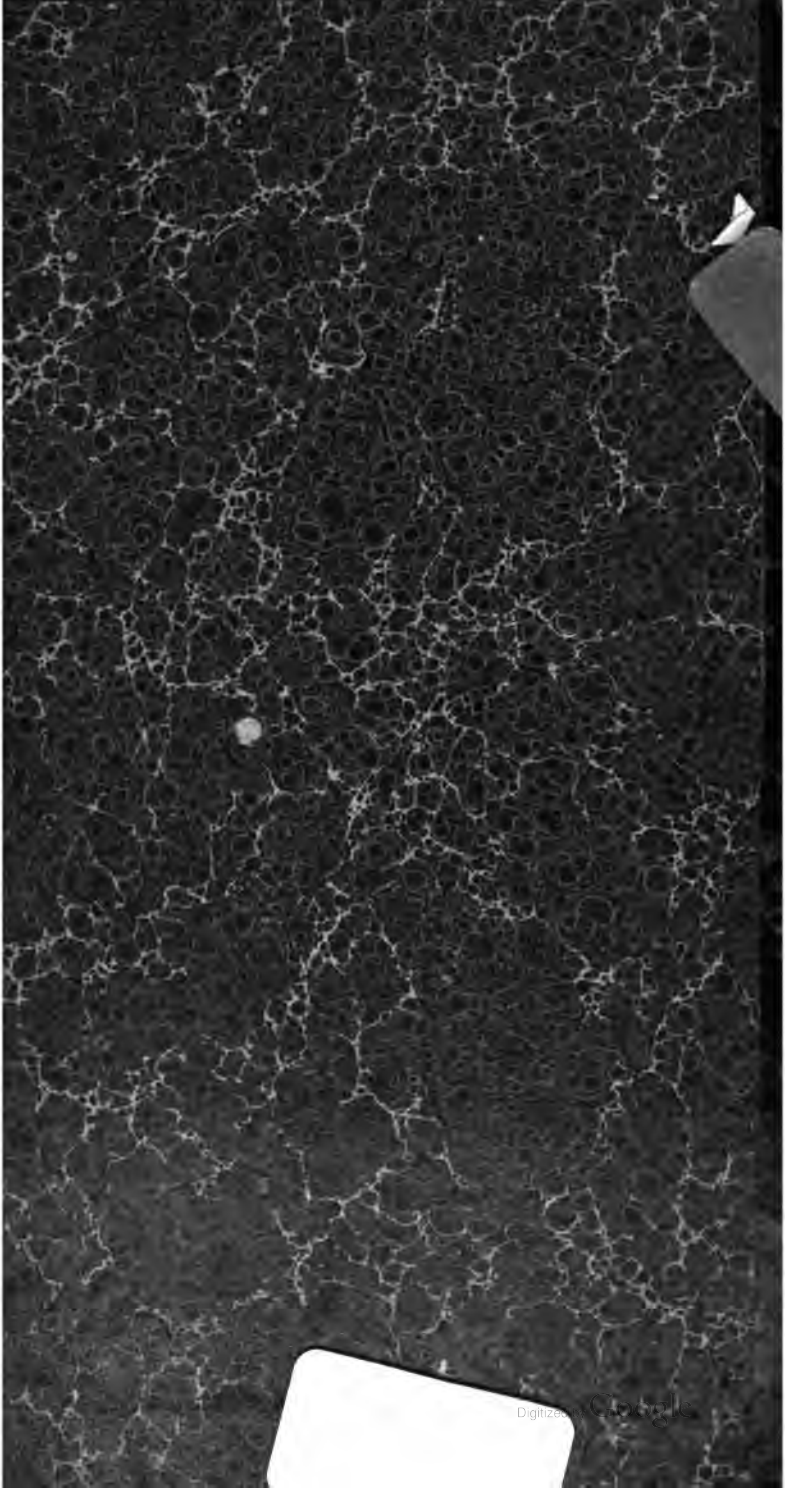
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google